

534,252

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年5月27日 (27.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/045177 A1

(51) 国際特許分類: H04L 27/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014331
(22) 国際出願日: 2003年11月11日 (11.11.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-327430
2002年11月11日 (11.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今村 大地 (IMAMURA, Daichi) [JP/JP]; 〒239-0843 神奈川県 横須賀市

津久井 3-2 1-2 0-1 0 2 Kanagawa (JP). 平野 純 (HIRANO, Jun) [JP/JP]; 〒239-0843 神奈川県 横須賀市 津久井 3-2 0-9-2 0 6 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 二瓶 正敬 (NIHEI, Masayuki); 〒160-0022 東京都 新宿区 新宿 2-8-8 とみん新宿ビル 2 F Tokyo (JP).

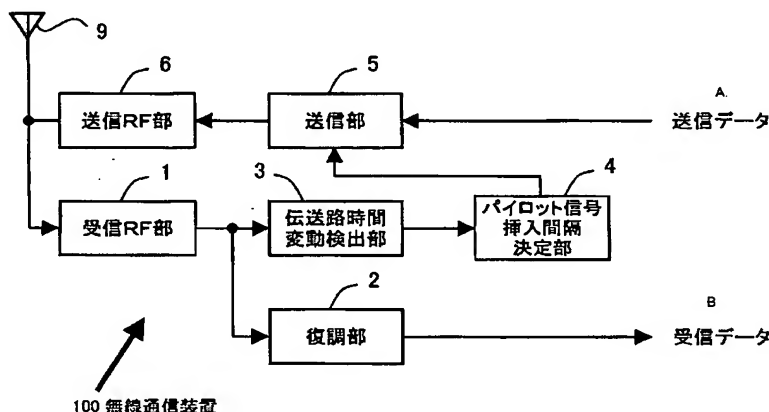
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION APPARATUS AND RADIO COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置及び無線通信方法



100 無線通信装置

6...TRANSMISSION RF PART
1...RECEPTION RF PART
100...RADIO COMMUNICATION APPARATUS
5...TRANSMITTING PART
3...TRANSMISSION PATH TIME VARIATION DETERMINING PART
4...PILOT SIGNAL INSERTION INTERVAL DECIDING PART
2...DEMODULATING PART
A...DATA TO BE TRANSMITTED
B...RECEIVED DATA

(57) Abstract: The throughput of communication between transmitting and receiving stations can be raised in accordance with fading variation rate therebetween. An antenna (9) and a reception RF part (1) receive a signal transmitted from another radio communication device. A transmission path time variation determining part (3) uses the received signal to determine the time variation amount of transmission path response. A pilot signal insertion interval deciding part (4) uses the determined time variation amount of transmission path response to decide an insertion interval of a known reference signal (pilot signal). A transmitting part (5) inserts, based on the insertion interval, the pilot signal into an information signal to

[続葉有]

WO 2004/045177 A1



パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

be transmitted and then transmits the information signal in which the pilot signal has been inserted to the other radio communication device. In this way, the information signal can be transmitted based on an optimum pilot signal insertion interval in the transmission path which interval is decided from the determination result of the time variation amount of transmission path response. As a result, the throughput of the communication can be improved without providing any redundant pilot signals.

(57) 要約: 送受信局間のフェージング変動速度に応じて、各送受信局間における通信のスループットを向上させることを目的とし、アンテナ9及び受信RF部1によって、相手側無線通信装置から送信された信号を受信し、伝送路時間変動検出部3が、この受信信号を用いて伝送路応答の時間変動量を検出し、パイロット信号挿入間隔決定部4が、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号(パイロット信号)の挿入間隔を決定する。そして、この挿入間隔に基づいて、送信部5が、送信すべき情報信号内にパイロット信号を挿入して、パイロット信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信することにより、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された、当該伝送路における最適なパイロット信号の挿入間隔に基づいて、情報信号の送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

明 細 書

無線通信装置及び無線通信方法

5 技術分野

本発明は、伝送データ内に既知参照信号（パイロットシンボル）を挿入し、この既知参照信号に基づいて振幅・位相変動補償を行う通信方式を用いる無線通信装置及び無線通信方法に関する。

10 背景技術

近年、無線LAN（Local Area Network）や陸上移動通信などのデジタル移動無線通信システムにおいて、伝送速度を向上するために16QAM（Quadrature Amplitude Modulation：直交振幅変調）や64QAMなどの同期検波を必要とする多値直交振幅変調方式が適用されている。

- 15 送受信局の移動や周辺環境の移動を伴うデジタル移動無線通信では、受信信号の振幅及び位相が変動するフェージングにより特性が大きく劣化する。したがって、QAMを移動無線通信に適用するためには、フェージングによる受信信号の振幅・位相変動の効果的な保証方式が必要である。

- 20 このため、移動無線通信においては、送信側で情報シンボルの間に周期的に既知参照信号（パイロットシンボル、パイロット信号とも呼ばれる）を挿入し、受信側では複素ベースバンドにおいて、送信側から受信したパイロットシンボルを基準として、振幅・位相変動補償を行う方式が採用されている。このような従来の通信方式は、例えば、下記の非特
25 許文献1などに記載されている。

特に、既存の無線LANシステム、陸上移動通信システム及びデジタ

ル地上波放送システムでは、フェージングによる振幅・位相変動を推定し補償するため、送信時にデータシンボル列に周期的に既知のパイロットシンボルを挿入したり、送信するデータシンボル列の先頭に既知のパイロットシンボルを挿入したりすることが行われている。受信側では、

5 周期的あるいは先頭に挿入されたパイロットシンボルを用いて、フェージングによる受信信号の振幅・位相変動を推定し補償する方式が用いられている。

これらの既存の移動通信システムのパイロットシンボル挿入間隔は、それぞれのシステムが対象とするフェージング時間変動速度の最大値に

10 固定的に定められている。すなわち、それぞれのシステムにおいて、最もフェージングの時間変動の速い受信局を設定し、その設定された受信局でも通信が可能となるようパイロットシンボル挿入間隔が固定的に定められている。

また、下記の特許文献 1 には、既知参照信号を用いてドップラ周波数を検出し、検出されたドップラ周波数と既知参照信号の受信品質とをフェージング環境下における情報信号の受信品質を推定し、この受信品質に適した変調方式を採用できるようにする技術が開示されている。また、

15 下記の特許文献 2 には、送信する OFDM 信号のガードインターバルの長さに依存して、パイロット信号配置パターンを切り換え、ガードインターバルの短い場合には、パイロット信号の挿入数を少なくし、ガード

20 インターバルの長い場合には、パイロット信号の挿入数を多くするパイロット信号配置パターンを採用できるようにする技術が開示されている。また、下記の特許文献 3 には、パイロットシンボルの挿入間隔や挿入個数を伝送路の状況に応じて適応的に変えて、伝送効率を向上させるという思想が開示されている。

25

特許文献 1 特開 2002-44168 号公報

特許文献2 特開平11-284597号公報（段落0014、0033、0034）

特許文献3 特開2001-339363号公報（段落0019、0063、0064）

- 5 非特許文献1 笹岡秀一編著、“移動通信”第5章、オーム社出版局、平成10年5月25日 第1版第1刷発行

しかしながら、従来の技術による通信方式を用いた無線LANや陸上移動通信などの各システムでは、パイロットシンボル挿入間隔は固定的に定められている。すなわち、パイロットシンボル挿入間隔は、送信側
10 と受信側との間の伝送路環境によらず常に一定なので、例えば、高速移動を対象としたシステムでは、高速移動している受信局も、静止している受信局も、同一のパイロットシンボル挿入間隔でパイロットシンボルを受信することになる。一方、パイロットシンボル自体は、ユーザデータには含まれないため、パイロットシンボルを挿入する数が増加するほ
15 ど、データの伝送効率は低下する。

このように、フェージング時間変動の最大速度の環境に合わせてパイロットシンボル挿入間隔が設定されているため、例えば、静止している受信局やゆっくりと移動している受信局など、パイロットシンボル挿入間隔を広くすることができる受信局（すなわち、パイロットシンボルを受信する周期をもっと長くすることができる受信局）に対しても、最大
20 変動速度に合わせた周期でパイロットシンボルが挿入され送信されてしまう。したがって、従来のシステムでは、特に、静止している受信局やゆっくりと移動している受信局などへのデータの伝送効率が悪いという問題がある。

- 25 また、特許文献2や特許文献3には、パイロット信号の挿入間隔を可変にする技術が開示されているが、具体的にどのように伝送路（チャネ

ル) の状況を検出するかに関しては明確な記載がないため、これらの特許文献 2 や特許文献 3 を参照しても、伝送路の状況を精度良く検出することは難しく、発明の実現性が極めて乏しいものとなっている。

5 発明の開示

本発明は、上記問題に鑑み、送受信局間のフェージング変動速度に応じて、各送受信局間における通信のスループットを向上させる無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明の無線通信装置は、相手側通信端末
10 装置との無線通信を行うことが可能な無線通信装置であって、相手側無線通信装置から送信された信号を受信する受信手段と、受信手段によって受信した信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する伝送路時間変動検出手段と、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定する既知参照信号挿入間隔決定手段とを有し
15 ている。

この構成により、伝送路応答の時間変動量の検出結果によって、既知参照信号の挿入間隔を確実に決定することが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき
20 情報信号内に既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信手段とを有している。

この構成により、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、伝送路において最適となるパイロット
25 ット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向

上させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号を分割する情報信号分割手段と、情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号に、既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信手段とを有している。

この構成により、例えば、MAC (Media Access Control : メディア・アクセス・コントロール) 層で分割された情報信号に対して、伝送路
10 応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、物理層 (Physical Layer、PHYとも呼ばれる) で伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信すべき情報信号を分割する情報信号分割手段と、情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理手段と、情報信号処理手段によって処理された分割後の情報信号を結合する情報信号結合手段と、参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔に基づい
20 て、情報信号処理手段によって結合された情報信号内に既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信手段とを有している。

この構成により、例えば、MAC層で分割された情報信号が再結合された信号に対して、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された
25 既知参照信号の挿入間隔に基づいて、物理層で伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行

うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となるとともに、分割されたパケットとして送信する場合に生じるパケット間の無信号区間を削減し、さらに、通信のスループットを向上させることが可能となる。

- 5 さらに、本発明では、上記発明に加えて、情報信号分割手段における情報信号の分割長を決定する分割長決定手段を有し、分割長決定手段が、伝送路応答の時間変動量を用いて、情報信号の分割長を決定するよう構成されている。

- この構成により、例えば、MAC層において行われるMAC分割の際
10 の分割長も、伝送路応答の時間変動量に依存させることが可能となる。

- さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信すべき情報信号を分割する第1情報信号分割手段と、第1情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理手段と、情報信号処理手段によって処理された分割後の情報信号を結合する情報信号結合手段と、
15 既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、情報信号結合手段によって結合された情報信号を分割する第2情報信号分割手段と、第2情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号に、既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信手段とを有している。
20

- この構成により、例えば、MAC層で分割された情報信号が再結合された信号を、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、所望の分割長となるよう分割し、物理層でパイロット信号の挿入を行うことにより、伝送路において最適となる
25 パイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループット

トを向上させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、第1情報信号分割手段における情報信号の分割長を決定する分割長決定手段を有し、分割長決定手段が、伝送路応答の時間変動量を用いて、情報信号の分割長を決定する

5 よう構成されている。

この構成により、例えば、MAC層において行われるMAC分割の際の分割長も、伝送路応答の時間変動量に依存させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔を相手側無線通信装置に通知
10 するため、既知参照信号の挿入間隔を送信する送信手段を有している。

この構成により、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔を、他の無線通信装置に対して通知することが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、伝送路時間変動検出手段が、伝送路応
15 答の時間変動量を検出するよう構成されている。

この構成により、送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、精度の高い伝送路応答の時間変動量の検出を行うことが可能となる。

20 さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知ではない信号を用いて、伝送路時間変動検出手段が、伝送路応答の時間変動量を検出するよう構成されている。

この構成により、送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知ではない信号による伝送路応答の時間変動量の計算を行うこと
25 によって、伝送路応答の時間変動量の検出を行うことが可能となる。

また、上記目的を達成するため、本発明の無線通信方法は、相手側通

信端末装置との無線通信を行うことが可能な無線通信装置における無線通信方法であって、相手側無線通信装置から送信された信号を受信する受信ステップと、受信ステップで受信した信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する伝送路時間変動検出ステップと、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定する既知参照信号挿入間隔決定ステップとを有している。

これにより、伝送路応答の時間変動量の検出結果によって、既知参照信号の挿入間隔を確実に決定することが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定した既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号内に既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを有している。

これにより、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定した既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号を分割する情報信号分割ステップと、情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号に、既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを有している。

これにより、例えば、MAC層で分割された情報信号に対して、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔

に基づいて、物理層で伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

- 5 さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信すべき情報信号を分割する情報信号分割ステップと、情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理ステップと、情報信号処理ステップで処理した分割後の情報信号を結合する情報信号結合ステップと、参照信号挿入間隔決定ステップで決定した既知参照信号の挿入間隔に基づいて、情報信号処理ステップで結合した情報信号内に既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを有している。
- 10

- これにより、例えば、MAC層で分割された情報信号が再結合された信号に対して、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、物理層で伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となるとともに、分割されたパケットとして送信する場合に生じるパケット間の無信号区間を削減し、さらに、通信のスループットを向上させることが可能となる。
- 15
- 20

さらに、本発明では、上記発明に加えて、伝送路応答の時間変動量を用いて、情報信号分割ステップにおける情報信号の分割長を決定する分割長決定ステップを有している。

- これにより、例えば、MAC層において行われるMAC分割の際の分割長も、伝送路応答の時間変動量に依存させることが可能となる。
- 25

さらに、本発明では、上記発明に加えて、送信すべき情報信号を分割

する第1情報信号分割ステップと、第1情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理ステップと、情報信号処理ステップで処理した分割後の情報信号を結合する情報信号結合ステップと、既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、情報信号結合ステップで結合した情報信号を分割する第2情報信号分割ステップと、第2情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号に、既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを有している。

- 10 この構成により、例えば、MAC層で分割された情報信号が再結合された信号を、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、所望の分割長となるよう分割し、物理層でパイロット信号の挿入を行うことにより、伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、伝送路応答の時間変動量を用いて、第1情報信号分割ステップにおける情報信号の分割長を決定する分割長決定ステップを有している。

- 20 これにより、例えば、MAC層において行われるMAC分割の際の分割長も、伝送路応答の時間変動量に依存させることが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、参照信号挿入間隔決定ステップで決定した既知参照信号の挿入間隔を相手側無線通信装置に通知するため、既知参照信号の挿入間隔を送信する送信ステップを有している。

- 25 これにより、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔を、他の無線通信装置に対して通知することが可能

となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、伝送路時間変動検出ステップで、送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する。

- 5 これにより、送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、精度の高い伝送路応答の時間変動量の検出を行うことが可能となる。

さらに、本発明では、上記発明に加えて、伝送路時間変動検出ステップで、送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知ではない信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する。

- 10 これにより、送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知ではない信号による伝送路応答の時間変動量の計算を行うことによって、伝送路応答の時間変動量の検出を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- 15 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

図 2 は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

- 20 図 3 A は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信装置内における上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 11 に供給されるデータ）の構造を示す模式図、

図 3 B は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信装置内における MAC 分割部 11 での処理後のデータの構造を示す模式図、

- 25 図 3 C は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信装置内における PHY 送信部 12 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例

を示すブロック図、

図 5 A は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置内における上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 1 1 に供給されるデータ）の構造を示す模式図、

- 5 図 5 B は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置内における MAC 分割部 1 1 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 5 C は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ結合部 1 3 での処理後のデータの構造を示す模式図、

- 10 図 5 D は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置内における PHY 送信部 1 2 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 6 は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

- 15 図 7 A は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信装置内における上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 1 1 に供給されるデータ）の構造を示す模式図、

図 7 B は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信装置内における MAC 分割部 1 1 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 7 C は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ結合部 1 3 での処理後のデータの構造を示す模式図、

- 20 図 7 D は、本発明の第 4 の実施の形態の無線通信装置内における PHY 送信部 1 2 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 8 は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

- 25 図 9 A は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置内における上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 1 1 に供給されるデータ）の構造を示す模式図、

図 9 B は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置内における M A C 分割部 1 1 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 9 C は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ結合部 1 3 での処理後のデータの構造を示す模式図、

5 図 9 D は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ分割部 1 4 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 9 E は、本発明の第 5 の実施の形態の無線通信装置内における P H Y 送信部 1 2 での処理後のデータの構造を示す模式図、

10 図 1 0 は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

図 1 1 A は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置内における上位レイヤから供給される送信データ（M A C 分割部 1 1 に供給されるデータ）の構造を示す模式図、

15 図 1 1 B は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置内における M A C 分割部 1 1 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 1 1 C は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ結合部 1 3 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 1 1 D は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置内におけるデータ分割部 1 4 での処理後のデータの構造を示す模式図、

20 図 1 1 E は、本発明の第 6 の実施の形態の無線通信装置内における P H Y 送信部 1 2 での処理後のデータの構造を示す模式図、

図 1 2 は、本発明の第 7 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図、

25 図 1 3 は、本発明に係る受信局が移動するときの経路変化の一例を示す模式図、

図 1 4 は、図 1 3 の受信局の移動に伴って、受信局が受信した基準信

号 S の時間変化の様子を示す模式図、

図 1 5 は、本発明に係る伝送路時間変動検出部 3 における伝送路応答の時間変動量の算出の一例を説明するためのものであり、時刻及びその時刻での伝送路応答パラメータを示す図、

- 5 図 1 6 は、本発明に係る伝送路時間変動検出部 3 における伝送路応答の時間変動量の算出の一例を説明するためのものであり、時刻と伝送路応答を表すパラメータとの関係を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 10 以下、図面を参照しながら、本発明の第 1 ～第 7 の実施の形態について説明する。

<第 1 の実施の形態>

- まず、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図
15 である。図 1 に示す無線通信装置 1 0 0 は、受信 R F 部 1、復調部 2、伝送路時間変動検出部 3、パイロット信号挿入間隔決定部 4、送信部 5、送信 R F 部 6 により構成されている。

- 受信 R F 部 1 は、アンテナ 9 によって伝送路から受信した無線信号を物理層で処理可能な信号に変換し、変換後の信号を復調部 2 及び伝送路
20 時間変動検出部 3 に供給する。復調部 2 は、受信 R F 部 1 から供給された信号の復調処理を行い、復調後の信号を受信データとして上位レイヤに出力する。

- 一方、伝送路時間変動検出部 3 は、受信 R F 部 1 から供給された信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する。伝送路時間変動検出部
25 3 で検出された伝送路応答の時間変動量の検出結果は、パイロット信号挿入間隔決定部 4 に供給され、パイロット信号挿入間隔決定部 4 は、受

信及び解析を行った受信信号の送信元である相手側無線通信装置との通信の伝送路において最適なパイロット信号（既知参照信号、パイロットシンボルとも呼ばれる）の挿入間隔を決定する。なお、パイロット信号の挿入間隔の決定を、パイロット信号間に含まれるデータ長やフレーム間の間隔の決定と言い換えることも可能である。

伝送路応答の時間変動量は、受信信号内に含まれる2つ以上の同一の既知参照信号（パイロット信号）を参照することによって検出可能である。例えば、連続する複数の既知シンボル（パイロット信号）を利用する無線通信システムなどでは、伝送信号内にパイロット信号が連続して挿入されており、この連続したパイロット信号から伝送路応答の時間変動量を検出することが可能である。また、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplex：直交周波数分割多重）では、パイロット信号内に同一波形の信号が繰り返し用いられており、この同一波形の信号を参照することによって、伝送路応答の時間変動量を検出することが可能である。

なお、複数（3つ以上）の同一信号の平均を用いたり、伝送応答の時間変動量を複数検出し、この複数の検出結果の平均を用いたりすることによって、検出精度を高めることが可能となる。

ここで、伝送路時間変動検出部3で検出する伝送路応答の時間変動量（単位時間当たりの伝送路応答の変化量）に関して、詳細に説明する。時刻 t に送信局から受信局へ信号を送信したときの受信信号 $r(t)$ は、送信信号を $s(t)$ とすると、

数 1

$$r(t) = \sum_{l=1}^L (A_l(t) e^{-j\theta_l(t)} \cdot s(t)), \quad l = 1, 2, \dots, L$$

のように書き表すことができる。ここで、 $A_1(t)$ 及び $\theta_1(t)$ は、それぞれ時刻 t での伝送路の振幅応答及び位相応答であり、 1 は送信局から受信局に到達する経路の数（ここでは経路数 L ）である。

送信局、受信局が移動せず、これらの設置されている環境が時間的に
5 変化しない場合（例えば、経路上に障害物が発生しないなどの環境に設置されている場合）、 $A_1(t)$ 及び $\theta_1(t)$ は一定となるため、伝送路特性は時間変動しない。しかしながら、送信局、受信局、周囲の環境（反射物、遮断物）のいずれか1つ又は複数の空間的な位置が時刻によって変わる場合、送信局から受信局に到来する信号の経路、距離がそれらの時間変化
10 に応じて変化するため、 $A_1(t)$ 及び $\theta_1(t)$ は時間的に変化することになる。

図13は、本発明に係る受信局が移動するときの経路変化の一例を示す模式図であり、図14は、図13の受信局の移動に伴って、受信局が受信した基準信号 S の時間変化の様子を示す模式図である。図14に示
15 すように、受信局が受信する基準信号 S は、受信局の移動に伴って大きく変化する。

なお、時刻 t_0 に送信局から送信された信号 $s(t_0)$ が、複数の経路を通り、受信局に到達する時間にずれ（遅延）が生じる場合には、 $A_1(t)$ 及び $\theta_1(t)$ は、時間 t だけでなく周波数 f にも依存するパラメータ $A_1(t, f)$
20 及び $\theta_1(t, f)$ となるが、本明細書では、周波数 f の影響に関しては無視することにする。

伝送路応答の時間変動量とは、単位時間当たりに変化する伝送路応答の変化量であり、下記の（1）～（5）のうちのいずれか1つ又は複数の組み合わせであり、伝送路時間変動検出部3は、これらの変化量の算
25 出を行い、その算出結果を出力する。

（1）伝送路応答の振幅の変化量・・・ dr/dt

(2) 伝送路応答の位相の変化量 $\cdots d\theta/dt$

(3) 伝送路応答の I-ch の変化量 $\cdots di/dt$

(4) 伝送路応答の Q-ch の変化量 $\cdots dq/dt$

(5) ドップラ周波数 $\cdots f_D$

- 5 なお、(1)、(2) は局座標系 (r, θ) 、(3)、(4) は直交座標系 (i, q) で扱っている。

次に、伝送路時間変動検出部 3 における伝送路応答の時間変動量の算出の一例を説明する。図 15 は、本発明に係る伝送路時間変動検出部 3 における伝送路応答の時間変動量の算出の一例を説明するためのものであり、時刻及びその時刻での伝送路応答パラメータを示す図である。また、図 16 は、本発明に係る伝送路時間変動検出部 3 における伝送路応答の時間変動量の算出の一例を説明するためのものであり、時刻と伝送路応答を表すパラメータとの関係を示す図である。

図 15 に示すように、受信局側での基準信号点が $A \rightarrow B \rightarrow C$ と遷移した場合、伝送路応答の振幅、位相、I-ch、Q-ch の時間変化は、例えば、図 16 に示すようになる。このとき、(1) 伝送路応答の振幅の変化量 $dr/dt = (r_n - r_{n-1}) / (t_n - t_{n-1})$ 、(2) 伝送路応答の位相の変化量 $d\theta/dt = (\theta_n - \theta_{n-1}) / (t_n - t_{n-1})$ 、(3) 伝送路応答の I-ch の変化量 $di/dt = (i_n - i_{n-1}) / (t_n - t_{n-1})$ 、(4) 伝送路応答の Q-ch の変化量 $dq/dt = (q_n - q_{n-1}) / (t_n - t_{n-1})$ によって求めることができる。なお、ここでの算出例では、単純に 2 つの時刻間 (t_n と t_{n-1} との間) の変化量を求めるものであるが、もっと多くの時刻で得られた値の平均化を行ったり、重み付け平均などの処理を行ったりすることも可能である。また、I 成分と Q 成分の変化量の平均化や、最も変化の大きなパラメータを最終結果とみなすことも可能である。

上記のようにして伝送路時間変動量検出部 3 で検出された検出結果 (

伝送路応答の時間変動量)を受けて、パイロット信号挿入間隔決定部 4 は、パイロット信号の挿入間隔を決定する。このとき、最も単純なパイロット間隔の決定方法は、伝送路応答の時間変化量が所定の閾値より大きい小さいかを判定し、伝送路応答の時間変化量が所定の閾値より大きい場合には、パイロット信号の挿入間隔を密にし、伝送路応答の時間変化量が所定の閾値より小さい場合には、パイロット信号の挿入間隔を疎にする方法である。また、例えば、当該検出結果と当該挿入間隔との対応を示す所定の対応表を参照して、伝送路応答の時間変動量からパイロット信号の挿入間隔を決定することが可能である。

10 また、パイロット信号の挿入間隔(変調方式との組み合わせ)また、適用する変調方式によって、伝送路の時間変動に対する耐性が異なるため、伝送路時間変動検出部 3 で得られた値が同じであっても、そのときに適用している変調方式に応じて、パイロット信号の挿入間隔の変え方を変化させることが効果的である。例えば、BPSK(Binary Phase Shift Keying: 2 相位相変調)やQPSK(Quadrature Phase Shift Keying: 4 相位相変調)などの位相変調方式では、情報は位相方向にのみ含まれており、振幅方向には含まれていない。したがって、振幅方向の時間変動が大きくても、単位時間当たりの位相変化量が小さい場合には、パイロット信号の挿入間隔を大きくすることが可能となる。

20 一方、16QAMなどの直交振幅変調方式では、振幅方向にも情報が含まれるため、振幅・位相の両方の変化量に応じてパイロット信号の挿入間隔を決定する必要がある。また、QAMの場合は、I-ch、Q-chの振幅方向に情報を乗せているため、極座標系(r, θ)での時間変化量を求めるより、直交座標系(I, q)での時間変化量を算出したほうが利用しやすい。また、同じQAM変調方式であっても、16値QAMと64値QAMでは、同じ時間変動量の場合、64値QAMのほうが、変動に対し

て受信特性が劣化するので、16値QAMに比べてパイロット信号の挿入間隔を小さくする必要がある。

このようにして、パイロット信号挿入間隔決定部4で決定されたパイロット信号の挿入間隔は、送信部5に供給され、送信部5は、そのパイロット信号の挿入間隔に従って送信データにパイロット信号を挿入する処理、及び、その他の送信処理を行う。送信RF部6は、送信部5で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ9から伝送路に向けて送信する。

以上のように、本発明の第1の実施の形態によれば、図1に示す無線通信装置100は、受信信号を基にして、伝送路応答の時間変動量を検出し、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、決定されたパイロット信号の挿入間隔に基づいて、送信すべきデータ内にパイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。すなわち、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパイロット信号の挿入間隔に応じて、パイロット信号の挿入を行うことが可能となる。

<第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図2は、本発明の第2の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図2に示す無線通信装置100は、受信RF部1、復調部2、伝送路時間変動検出部3、パイロット信号挿入間隔決定部4、MAC分割部11及びPHY送信部12を有する送信部5、送信RF部6により構成されている。なお、第2の実施の形態は、第1の実施の形態における送信部5の詳細な構成を説明するものであり、受信RF部1、復調部2、伝送路時間変動検出部3、パイロット信号挿入間隔決定部4、送信RF部6は、第1の実施の形態と同一である。

また、図 3 A～図 3 C は、本発明の第 2 の実施の形態の無線通信装置内で処理されるデータの構造を示す模式図であり、図 3 A は、上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 1 1 に供給されるデータ）を示す模式図、図 3 B は、MAC 分割部 1 1 での処理後のデータを示す
5 模式図、図 3 C は、PHY 送信部 1 2 での処理後のデータを示す模式図である。

送信部 5 は、MAC 分割部 1 1 及び PHY 送信部 1 2 を有しており、パイロット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパイロット信号の挿入間隔は、MAC 分割部 1 1 に供給されるよう接続されている。まず、
10 MAC 分割部 1 1 は、上位レイヤから送信データを受け、パイロット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパイロット信号の挿入間隔に従って、送信データの分割を行い、MAC ヘッダを付加する。このとき、処理されたデータは、図 3 B に図示する構造となる。なお、例えば、パイロット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパイロット信号の挿入間
15 隔の最適値が L の場合、MAC ヘッダの長さ α 、PHY ヘッダの長さ β などを考慮して、MAC 分割部 1 1 における送信データの分割長を $L - \alpha - \beta$ とするなど、最終的に伝送路に送出される送信信号におけるパイロット信号の挿入間隔が最適なものとなるようにすることが好ましい。

そして、MAC 分割部 1 1 で処理された送信データは、PHY 送信部
20 1 2 に供給される。PHY 送信部 1 2 は、PHY ヘッダ（システムに依存するプリアンブル）を付加する処理などの送信処理を行い、処理後のデータを送信 RF 部 6 に供給する。このとき、処理されたデータは、図 3 C に図示する構造となる。送信 RF 部 6 は、PHY 送信部 1 2 で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ 9 から伝送路に向
25 けて送信する。

以上のように、本発明の第 2 の実施の形態によれば、図 2 に示す無線

通信装置 100 は、受信信号を基にして検出した伝送路応答の時間変動量から、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、決定されたパイロット信号の挿入間隔に基づいて、MAC 層において、送信すべきデータを適切な分割長で分割した後、パイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。このようにして送信される送信データは、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパイロット信号の挿入間隔に従って、パイロット信号の挿入が行われた複数のパケットによって構成される。

< 第 3 の実施の形態 >

10 次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示す無線通信装置 100 は、受信 RF 部 1、復調部 2、伝送路時間変動検出部 3、パイロット信号挿入間隔決定部 4、MAC 分割部 11 と PHY 送信部 12 とデータ結大部 13 とを有する送信部 5、
15 送信 RF 部 6 により構成されている。なお、第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態における送信部 5 の詳細な構成を説明するものであり、受信 RF 部 1、復調部 2、伝送路時間変動検出部 3、パイロット信号挿入間隔決定部 4、送信 RF 部 6 は、第 1 の実施の形態と同一である。

また、図 5 A ～ 図 5 D は、本発明の第 3 の実施の形態の無線通信装置
20 内で処理されるデータの構造を示す模式図であり、図 5 A は、上位レイヤから供給される送信データ（MAC 分割部 11 に供給されるデータ）を示す模式図、図 5 B は、MAC 分割部 11 での処理後のデータを示す模式図、図 5 C は、データ結大部 13 での処理後のデータを示す模式図、図 5 D は、PHY 送信部 12 での処理後のデータを示す模式図である。

25 送信部 5 は、MAC 分割部 11、PHY 送信部 12、データ結大部 13 を有しており、パイロット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパ

イロット信号の挿入間隔は、PHY送信部12に供給されるよう接続されている。まず、MAC分割部11は、上位レイヤから送信データを受け、エラーレートを最適化するために送信データの分割を行い、MACヘッダを付加する。このとき、処理されたデータは、図5Bに図示する構造となる。なお、MAC分割部11においてMACヘッダを挿入する周期は、パイロット信号挿入間隔決定部4により決定されたパイロット信号の挿入間隔に依存せずに決定することが可能である。

そして、MAC分割部11で処理された送信データは、データ結合部13に供給される。データ結合部13は、MACヘッダの付加時に分割されたデータが、再び一続きのデータとなるよう結合し、結合後のデータをPHY送信部12に供給する。このとき、処理されたデータは、図5Cに図示する構造となる。PHY送信部12は、パイロット信号挿入間隔決定部4から受けるパイロット信号の挿入間隔に従って、データ結合部13から受けたデータにパイロット信号を挿入する処理や、PHYヘッダ（システムに依存するプリアンブル）を付加する処理などの送信処理を行い、処理後のデータを送信RF部6に供給する。このとき、処理されたデータは、図5Dに図示する構造となる。送信RF部6は、PHY送信部12で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ9から伝送路に向けて送信する。

20 以上のように、本発明の第3の実施の形態によれば、図4に示す無線通信装置100は、受信信号を基にして検出した伝送路応答の時間変動量から、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、一方で、MAC層で任意の分割長に分割されたデータを再結合し、決定されたパイロット信号の挿入間隔に基づいて、再結合したデータにパイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。このようにして送信される送信データは、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパ

パイロット信号の挿入間隔に従って、パイロット信号の挿入が行われた
続きのデータによって構成される。

＜第４の実施の形態＞

次に、本発明の第４の実施の形態について説明する。図６は、本発明
の第４の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図
である。図６に示す無線通信装置１００は、受信ＲＦ部１、復調部２、
伝送路時間変動検出部３、パイロット信号挿入間隔決定部４、ＭＡＣ分
割長決定部７、ＭＡＣ分割部１１とＰＨＹ送信部１２とデータ結合部１
３とを有する送信部５、送信ＲＦ部６により構成されている。なお、第
４の実施の形態は、第３の実施の形態の構成に、さらに、ＭＡＣ分割長
決定部７を付加したものであり、受信ＲＦ部１、復調部２、伝送路時間
変動検出部３、パイロット信号挿入間隔決定部４、送信部５、送信ＲＦ
部６は、第３の実施の形態と同一である。

また、図７Ａ～図７Ｄは、本発明の第４の実施の形態の無線通信装置
内で処理されるデータの構造を示す模式図であり、図７Ａは、上位レイ
ヤから供給される送信データ（ＭＡＣ分割部１１に供給されるデータ）
を示す模式図、図７Ｂは、ＭＡＣ分割部１１での処理後のデータを示す
模式図、図７Ｃは、データ結合部１３での処理後のデータを示す模式図、
図７Ｄは、ＰＨＹ送信部１２での処理後のデータを示す模式図である。

図６に示す無線通信装置１００では、伝送路時間変動検出部３で検出
された伝送路応答の時間変動量の検出結果は、パイロット信号挿入間隔
決定部４及びＭＡＣ分割長決定部７にそれぞれ供給される。ＭＡＣ分割
長決定部７は、ＭＡＣ分割部１１で分割されるデータの長さを決定する。
例えば、伝送路時間変動検出部３で検出された伝送路応答の時間変動量
の検出結果に応じて、ＭＡＣ分割長を決定することも可能であり、また、
エラーレートなどのその他のパラメータを判断してＭＡＣ分割長を決定

することも可能である。さらに、複数のパラメータを組み合わせ、MAC分割長を決定したり、複数のパラメータのそれぞれから得られたMAC分割長のうち、最も短いものを採用したりすることも可能である。このようにして、MAC分割長決定部7によって決定されたMAC分割長は、MAC分割部11に供給され、MAC分割部11は、上位レイヤから送信データを受け、このMAC分割長に従って送信データの分割を行い、MACヘッダを付加する。このとき、処理されたデータは、図7Bに図示する構造となる。

そして、MAC分割部11で処理された送信データは、データ結合部13に供給される。データ結合部13は、MACヘッダの付加時に分割されたデータが、再び一続きのデータとなるよう結合し、結合後のデータをPHY送信部12に供給する。このとき、処理されたデータは、図7Cに図示する構造となる。PHY送信部12は、パイロット信号挿入間隔決定部4から受けるパイロット信号の挿入間隔に従って、データ結合部13から受けたデータにパイロット信号を挿入する処理や、PHYヘッダ（システムに依存するプリアンプル）を付加する処理などの送信処理を行い、処理後のデータを送信RF部6に供給する。このとき、処理されたデータは、図7Dに図示する構造となる。送信RF部6は、PHY送信部12で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ9から伝送路に向けて送信する。

以上のように、本発明の第4の実施の形態によれば、MAC分割部11が、例えば、MAC分割長決定部7により、受信信号を基にして検出した伝送路応答の時間変動量から決定されたMAC分割長を用いて送信データの分割及びMACヘッダの付加を行い、データ結合部13がこれらの分割データを結合し、一方、パイロット信号挿入間隔決定部4が、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、PHY送信部12で

パイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。このようにして送信される送信データは、MAC分割長決定部11で決定された最適なMAC分割長での分割、及び、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパイロット信号の挿入間隔に従ったパイロット信号の挿入が行われた一続きのデータによって構成される。

<第5の実施の形態>

次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。図8は、本発明の第5の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図8に示す無線通信装置100は、受信RF部1、復調部2、
10 伝送路時間変動検出部3、パイロット信号挿入間隔決定部4、MAC分割部11とPHY送信部12とデータ結合部13とデータ分割部14とを有する送信部5、送信RF部6により構成されている。なお、第5の実施の形態は、第1の実施の形態における送信部5の詳細な構成を説明するものであり、受信RF部1、復調部2、伝送路時間変動検出部3、
15 パイロット信号挿入間隔決定部4、送信RF部6は、第1の実施の形態と同一である。

また、図9A～図9Eは、本発明の第5の実施の形態の無線通信装置内で処理されるデータの構造を示す模式図であり、図9Aは、上位レイヤから供給される送信データ（MAC分割部11に供給されるデータ）
20 を示す模式図、図9Bは、MAC分割部11での処理後のデータを示す模式図、図9Cは、データ結合部13での処理後のデータを示す模式図、図9Dは、データ分割部14での処理後のデータを示す模式図、図9Eは、PHY送信部12での処理後のデータを示す模式図である。

送信部5は、MAC分割部11、PHY送信部12、データ結合部1
25 3、データ分割部14を有しており、パイロット信号挿入間隔決定部4により決定されたパイロット信号の挿入間隔は、データ分割部14に供

給されるよう接続されている。まず、MAC分割部11は、上位レイヤから送信データを受け、エラーレートを最適化するために送信データの分割を行い、MACヘッダを付加する。このとき、処理されたデータは、
図9Bに図示する構造となる。なお、MAC分割部11における送信データ
5 ータの分割は、第2の実施の形態と同様、パイロット信号挿入間隔決定部4により決定されたパイロット信号の挿入間隔に依存するものではない。

そして、MAC分割部11で処理された送信データ（複数の分割データ）は、データ結合部13に送られ、データ結合部13は、複数の分割
10 データを結合して、一続きのデータとしてデータ分割部14に出力する。このとき、処理されたデータは、図9Cに図示する構造となる。データ分割部14は、データ結合部13から結合後のデータを受け、パイロット信号挿入間隔決定部4により決定されたパイロット信号の挿入間隔に従って、データの分割を行う。このとき、処理されたデータは、図9D
15 に図示する構造となる。なお、例えば、パイロット信号挿入間隔決定部4により決定されたパイロット信号の挿入間隔の最適値がLの場合、PHYヘッダの長さ β などを考慮して、データ分割部14における送信データの分割長を $L - \beta$ とするなど、最終的に伝送路に送出される送信信号におけるパイロット信号の挿入間隔が最適なものとなるようにすることが好ましい。
20

そして、データ分割部14で分割処理された送信データは、PHY送信部12に供給される。PHY送信部12は、PHYヘッダ（システムに依存するプリアンプル）を付加する処理などの送信処理を行い、処理後のデータを送信RF部6に供給する。このとき、処理されたデータは、
25 図9Eに図示する構造となる。送信RF部6は、PHY送信部12で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ9から伝送路に

向けて送信する。

以上のように、本発明の第5の実施の形態によれば、図8に示す無線通信装置100は、受信信号を基にして検出した伝送路応答の時間変動量から、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、一方で、MAC層で任意の分割長に分割されたデータを再結合し、決定されたパイロット信号の挿入間隔に基づいて、再結合したデータを適切な分割長で分割した後、パイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。このようにして送信される送信データは、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパイロット信号の挿入間隔に従って、パイロット信号の挿入が行われた複数のパケットによって構成される。

<第6の実施の形態>

次に、本発明の第6の実施の形態について説明する。図10は、本発明の第6の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック図である。図10に示す無線通信装置100は、受信RF部1、復調部2、伝送路時間変動検出部3、パイロット信号挿入間隔決定部4、MAC分割長決定部7、MAC分割部11とPHY送信部12とデータ結合部13とデータ分割部14とを有する送信部5、送信RF部6により構成されている。なお、第6の実施の形態は、第5の実施の形態の構成に、さらに、MAC分割長決定部7を付加したものであり、受信RF部1、復調部2、伝送路時間変動検出部3、パイロット信号挿入間隔決定部4、送信部5、送信RF部6は、第5の実施の形態と同一である。

また、図11A～図11Eは、本発明の第6の実施の形態の無線通信装置内で処理されるデータの構造を示す模式図であり、図11Aは、上位レイヤから供給される送信データ（MAC分割部11に供給されるデータ）を示す模式図、図11Bは、MAC分割部11での処理後のデータを示す模式図、図11Cは、データ結合部13での処理後のデータを

示す模式図、図 1 1 D は、データ分割部 1 4 での処理後のデータを示す模式図、図 1 1 E は、PHY 送信部 1 2 での処理後のデータを示す模式図である。

図 1 0 に示す無線通信装置 1 0 0 では、伝送路時間変動検出部 3 で検
5 出された伝送路応答の時間変動量の検出結果は、パイロット信号挿入間
隔決定部 4 及び MAC 分割長決定部 7 にそれぞれ供給される。MAC 分
割長決定部 7 は、MAC 分割部 1 1 で分割されるデータの長さを決定す
る。例えば、伝送路時間変動検出部 3 で検出された伝送路応答の時間変
動量の検出結果に応じて、MAC 分割長を決定することも可能であり、
10 また、エラーレートなどのその他のパラメータを判断して MAC 分割長
を決定することも可能である。さらに、複数のパラメータを組み合わせ
て MAC 分割長を決定したり、複数のパラメータのそれぞれから得られ
た MAC 分割長のうち、最も短いものを採用したりすることも可能であ
る。このようにして、MAC 分割長決定部 7 によって決定された MAC
15 分割長は、MAC 分割部 1 1 に供給され、MAC 分割部 1 1 は、上位レ
イヤから送信データを受け、この MAC 分割長に従って送信データの分
割を行い、MAC ヘッダを付加する。このとき、処理されたデータは、
図 1 1 B に図示する構造となる。

そして、MAC 分割部 1 1 で処理された送信データ（複数の分割デー
20 タ）は、データ結合部 1 3 に送られ、データ結合部 1 3 は、複数の分割
データを結合して、一続きのデータとしてデータ分割部 1 4 に出力する。
このとき、処理されたデータは、図 1 1 C に図示する構造となる。デー
タ分割部 1 4 は、データ結合部 1 3 から結合後のデータを受け、パイロ
ット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパイロット信号の挿入間隔
25 に従って、データの分割を行う。このとき、処理されたデータは、図 1
1 D に図示する構造となる。なお、例えば、パイロット信号挿入間隔決

定部 4 により決定されたパイロット信号の挿入間隔の最適値が L の場合、PHY ヘッダの長さ β などを考慮して、データ分割部 14 における送信データの分割長を $L - \beta$ とするなど、最終的に伝送路に送出される送信信号におけるパイロット信号の挿入間隔が最適なものとなるようにすることが好ましい。

そして、データ分割部 14 で分割処理された送信データは、PHY 送信部 12 に供給される。PHY 送信部 12 は、PHY ヘッダ（システムに依存するプリアンプル）を付加する処理などの送信処理を行い、処理後のデータを送信 RF 部 6 に供給する。このとき、処理されたデータは、
10 図 11E に図示する構造となる。送信 RF 部 6 は、PHY 送信部 12 で処理され出力されたデータを無線信号に変換し、アンテナ 9 から伝送路に向けて送信する。

以上のように、本発明の第 6 の実施の形態によれば、MAC 分割部 11 が、例えば、MAC 分割長決定部 7 により、受信信号を基にして検出した伝送路応答の時間変動量から決定された MAC 分割長を用いて送信データの分割及び MAC ヘッダの付加を行い、データ結合部 13 がこれらの分割データを結合し、一方、パイロット信号挿入間隔決定部 4 が、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、データ分割部 14 で、決定されたパイロット信号の挿入間隔に基づいて、再結合したデータを
20 適切な分割長で分割した後、パイロット信号を挿入して送信処理を行うことが可能となる。このようにして送信される送信データは、MAC 分割長決定部 11 で決定された最適な MAC 分割長での分割、及び、伝送路応答の時間変動量に応じて決定された最適なパイロット信号の挿入間隔に従ったパイロット信号の挿入が行われ、複数のパケットによって構成される。

なお、上記の第 2、第 5、第 6 の実施の形態では、図 3A～図 3C、

図 9 A～図 9 E、図 1 1 A～図 1 1 Eに示すように、送信データを複数の
の packets に分割して、この分割された packets 毎に 1 つのパイロット
信号が挿入される態様が図示されているが、必ずしも、1 つの packets
に 1 つのパイロット信号を挿入する必要はなく、1 つの packets に複数
5 のパイロット信号を挿入したり、複数の packets 毎に 1 つのパイロット
信号を挿入したりすることが可能である。また、さらに、関数などを用
いた挿入パターンで、パイロット信号の挿入を行うことも可能である。
また、上記の第 3、第 4 の実施の形態では、図 5 A～図 5 D、図 7 A～
図 7 Dに示すように、一続きの送信データ内に等間隔でパイロット信号
10 が挿入される態様が図示されているが、この場合も様々な挿入パターン
でパイロット信号の挿入を行うことが可能である。

< 第 7 の実施の形態 >

次に、本発明の第 7 の実施の形態について説明する。図 1 2 は、本発
明の第 7 の実施の形態の無線通信装置の内部構成の一例を示すブロック
15 図である。図 1 2 に示す無線通信装置 1 0 0 は、受信 R F 部 1、復調部
2、伝送路時間変動検出部 3、パイロット信号挿入間隔決定部 4、送信
部 5、送信 R F 部 6 により構成されている。なお、第 7 の実施の形態に
おける各構成要素は、第 1 の実施の形態における各構成要素と同一の機
能を有している。

20 ~ 送信部 5 は、M A C 分割部 1 1 及び P H Y 送信部 1 2 を有しており、
パイロット信号挿入間隔決定部 4 により決定されたパイロット信号の挿
入間隔は、送信データとして送信部 5 に供給されるよう接続されている。
すなわち、図 1 2 に示す無線通信装置 1 0 0 は、伝送路時間変動検出部
3 で検出された伝送路応答の時間変動量の検出結果を、送信データとし
25 て送信することが可能である。また、不図示だが、伝送路時間変動検出
部 3 で検出された伝送路応答の時間変動量の検出結果を、上位レイヤに

出力し、アプリケーションで用いたり、不図示の格納手段に格納したりすることも可能である。

5 以上のように、本発明の第7の実施の形態によれば、図12に示す無線通信装置100は、受信信号を基にして、伝送路応答の時間変動量を検出し、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、次に送信するパイロット信号の挿入間隔を決定し、決定されたパイロット信号の挿入間隔を相手側無線通信装置に通知したり、格納したりすることが可能となる。

10 産業上の利用可能性

以上、説明したように、本発明によれば、無線通信装置に、相手側無線通信装置から送信された信号を受信する受信手段と、受信手段によって受信した信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する伝送路時間変動検出手段と、検出された伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定する既知参照信号挿入間隔決定手段とを設けたので、伝送路応答の時間変動量の検出結果によって、既知参照信号の挿入間隔を確実に決定することが可能となる。

また、さらに、既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号内に既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、既知参照信号の挿入された情報信号を相手側無線通信装置に送信する送信手段とを設けたので、伝送路応答の時間変動量の検出結果から決定された既知参照信号の挿入間隔に基づいて、伝送路において最適となるパイロット信号の挿入間隔でパイロット信号の挿入を行って送信を行うことが可能となり、冗長なパイロット信号をなくして通信のスループットを向上させることが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 相手側通信端末装置との無線通信を行うことが可能な無線通信装置であって、
- 5 前記相手側無線通信装置から送信された信号を受信する受信手段と、
前記受信手段によって受信した信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する伝送路時間変動検出手段と、
検出された前記伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定する既知参照信号挿入間隔決定手段とを、
- 10 有する無線通信装置。
2. 前記既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号内に前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、
- 15 前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に送信する送信手段とを、
有する請求項 1 に記載の無線通信装置。
3. 前記既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記送信すべき情報信号を分割する情報信号分割手段と、
前記情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号に、前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、
前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に
- 25 送信する送信手段とを、
有する請求項 1 に記載の無線通信装置。

4. 前記送信すべき情報信号を分割する情報信号分割手段と、
前記情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理手段と、
前記情報信号処理手段によって処理された分割後の情報信号を結合する情報信号結合手段と、
5 前記参照信号挿入間隔決定手段により決定された前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記情報信号処理手段によって結合された情報信号内に前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、
前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に
10 送信する送信手段とを、
有する請求項 1 に記載の無線通信装置。
5. 前記情報信号分割手段における前記情報信号の分割長を決定する分割長決定手段を有し、
15 前記分割長決定手段が、前記伝送路応答の時間変動量を用いて、前記情報信号の分割長を決定するよう構成されている請求項 4 に記載の無線通信装置。
6. 前記送信すべき情報信号を分割する第 1 情報信号分割手段と、
20 前記第 1 情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号の処理を行う情報信号処理手段と、
前記情報信号処理手段によって処理された分割後の情報信号を結合する情報信号結合手段と、
前記既知参照信号挿入間隔決定手段により決定された前記既知参照信
25 号の挿入間隔に基づいて、前記情報信号結合手段によって結合された情報信号を分割する第 2 情報信号分割手段と、

前記第 2 情報信号分割手段によって分割された分割後の情報信号に、
前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入手段と、

前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に
送信する送信手段とを、

5 有する請求項 1 に記載の無線通信装置。

7. 前記第 1 情報信号分割手段における前記情報信号の分割長を
決定する分割長決定手段を有し、

前記分割長決定手段が、前記伝送路応答の時間変動量を用いて、前記
10 情報信号の分割長を決定するよう構成されている請求項 6 に記載の無線
通信装置。

8. 前記参照信号挿入間隔決定手段により決定された前記既知参
照信号の挿入間隔を前記相手側無線通信装置に通知するため、前記既知
15 参照信号の挿入間隔を送信する送信手段を有する請求項 1 に記載の無線
通信装置。

9. 送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、
前記伝送路時間変動検出手段が、前記伝送路応答の時間変動量を検出す
20 るよう構成されている請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の無線通信
装置。

10. 送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知
ではない信号を用いて、前記伝送路時間変動検出手段が、前記伝送路応
25 答の時間変動量を検出するよう構成されている請求項 1 から 8 のいずれ
か 1 つに記載の無線通信装置。

1 1 . 相手側通信端末装置との無線通信を行うことが可能な無線通信装置における無線通信方法であって、

前記相手側無線通信装置から送信された信号を受信する受信ステップと、

5 前記受信ステップで受信した信号を用いて、伝送路応答の時間変動量を検出する伝送路時間変動検出ステップと、

検出された前記伝送路応答の時間変動量を用いて、既知参照信号の挿入間隔を決定する既知参照信号挿入間隔決定ステップとを、

有する無線通信方法。

10

1 2 . 前記既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定した前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、送信すべき情報信号内に前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、

前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に
15 送信する送信ステップとを、

有する請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

1 3 . 前記既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定した前記既知参照信号の挿入間隔に基づいて、前記送信すべき情報信号を分割する情報信号分割ステップと、
20

前記情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号に、前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、

前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを、

25 有する請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

- 1 4. 前記送信すべき情報信号を分割する情報信号分割ステップと、
前記情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号の処理を行う
情報信号処理ステップと、
前記情報信号処理ステップで処理した分割後の情報信号を結合する情
5 報信号結合ステップと、
前記参照信号挿入間隔決定ステップで決定した前記既知参照信号の挿
入間隔に基づいて、前記情報信号処理ステップで結合した情報信号内に
前記既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、
前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に
10 送信する送信ステップとを、
有する請求項 1 1 に記載の無線通信方法。
- 1 5. 前記伝送路応答の時間変動量を用いて、前記情報信号分割ス
テップにおける前記情報信号の分割長を決定する分割長決定ステップを
15 有する請求項 1 4 に記載の無線通信方法。
- 1 6. 前記送信すべき情報信号を分割する第 1 情報信号分割ステッ
プと、
前記第 1 情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号の処理を
20 行う情報信号処理ステップと、
前記情報信号処理ステップで処理した分割後の情報信号を結合する情
報信号結合ステップと、
前記既知参照信号挿入間隔決定ステップで決定された前記既知参照信
号の挿入間隔に基づいて、前記情報信号結合ステップで結合した情報信
25 号を分割する第 2 情報信号分割ステップと、
前記第 2 情報信号分割ステップで分割した分割後の情報信号に、前記

既知参照信号を挿入する既知参照信号挿入ステップと、

前記既知参照信号の挿入された情報信号を前記相手側無線通信装置に送信する送信ステップとを、

有する請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

5

1 7. 前記伝送路応答の時間変動量を用いて、前記第 1 情報信号分割ステップにおける前記情報信号の分割長を決定する分割長決定ステップを有する請求項 1 6 に記載の無線通信方法。

10 1 8. 前記参照信号挿入間隔決定ステップで決定した前記既知参照信号の挿入間隔を前記相手側無線通信装置に通知するため、前記既知参照信号の挿入間隔を送信する送信ステップを有する請求項 1 1 に記載の無線通信方法。

15 1 9. 前記伝送路時間変動検出ステップで、送信側及び受信側の両方にとって既知である信号を用いて、前記伝送路応答の時間変動量を検出する請求項 1 1 から 1 8 のいずれか 1 つに記載の無線通信方法。

20 2 0. 前記伝送路時間変動検出ステップで、送信側及び受信側の少なくともどちらか一方にとっては既知ではない信号を用いて、前記伝送路応答の時間変動量を検出する請求項 1 1 から 1 8 のいずれか 1 つに記載の無線通信方法。

FIG. 1

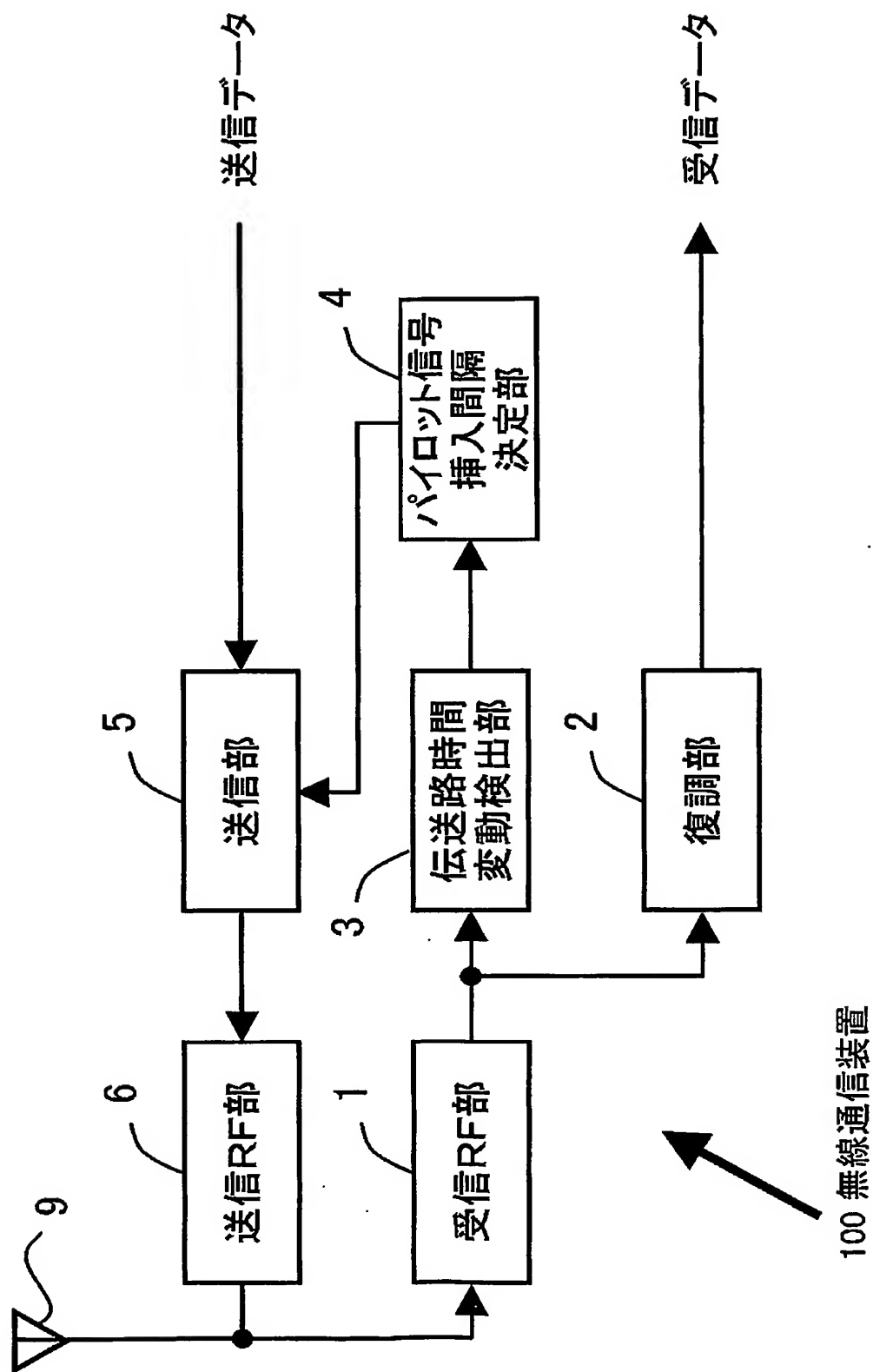


FIG. 2

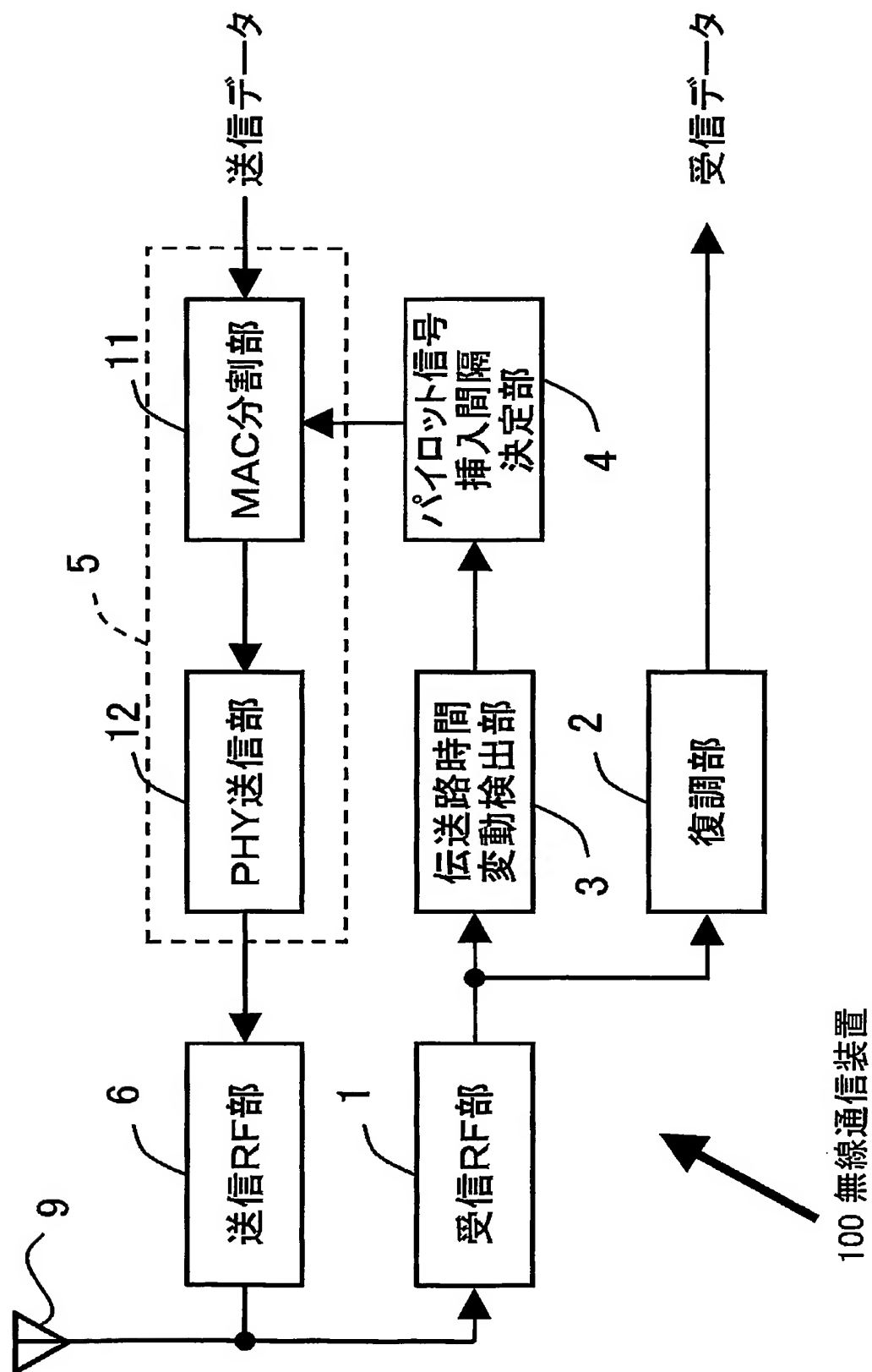


FIG. 3A

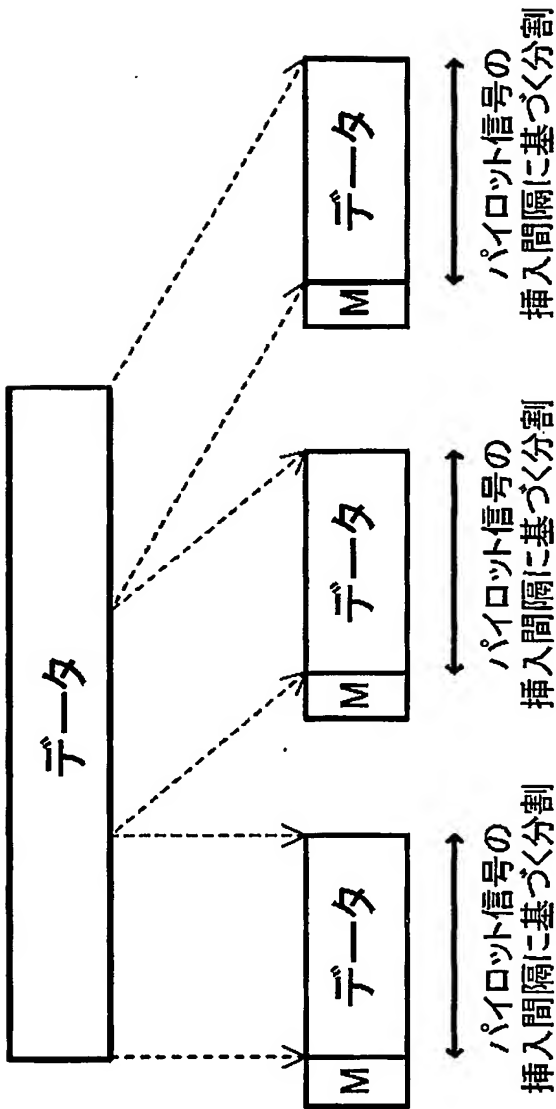


FIG. 3B

FIG. 3C



H: PHYヘッダ
P: パイロット信号
M: MACヘッダ

FIG. 4

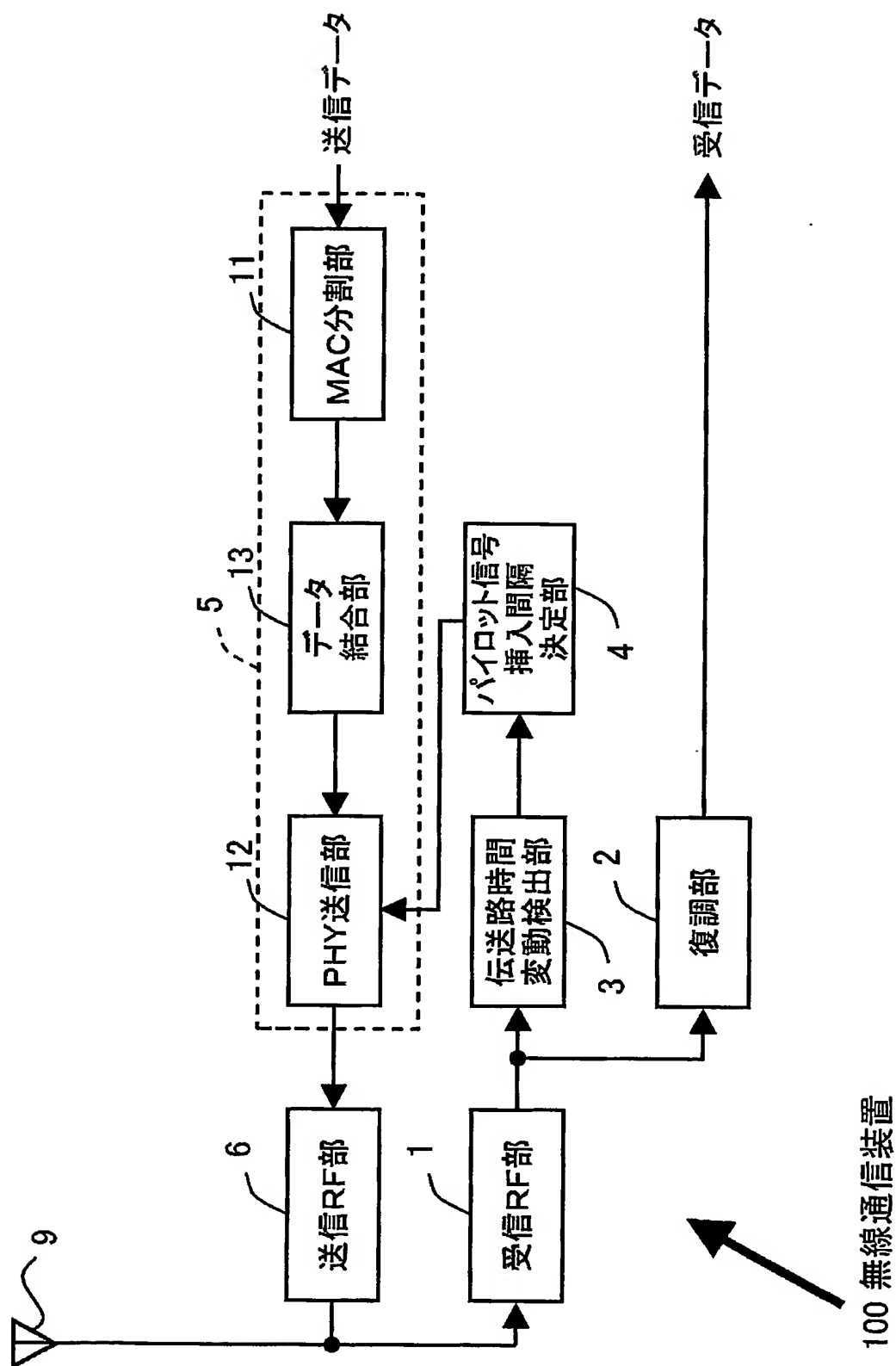


FIG. 5A

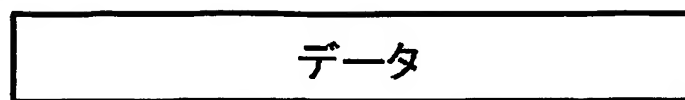


FIG. 5B

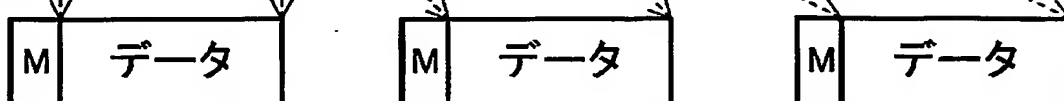


FIG. 5C

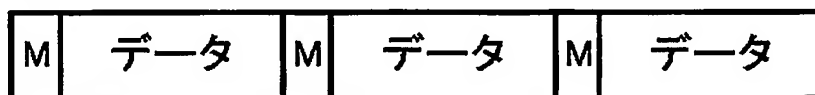
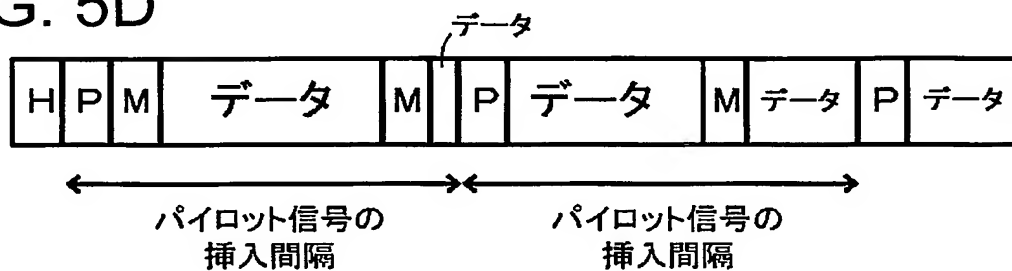


FIG. 5D



H:PHYヘッダ
P:パイロット信号
M:MACヘッダ

FIG. 6

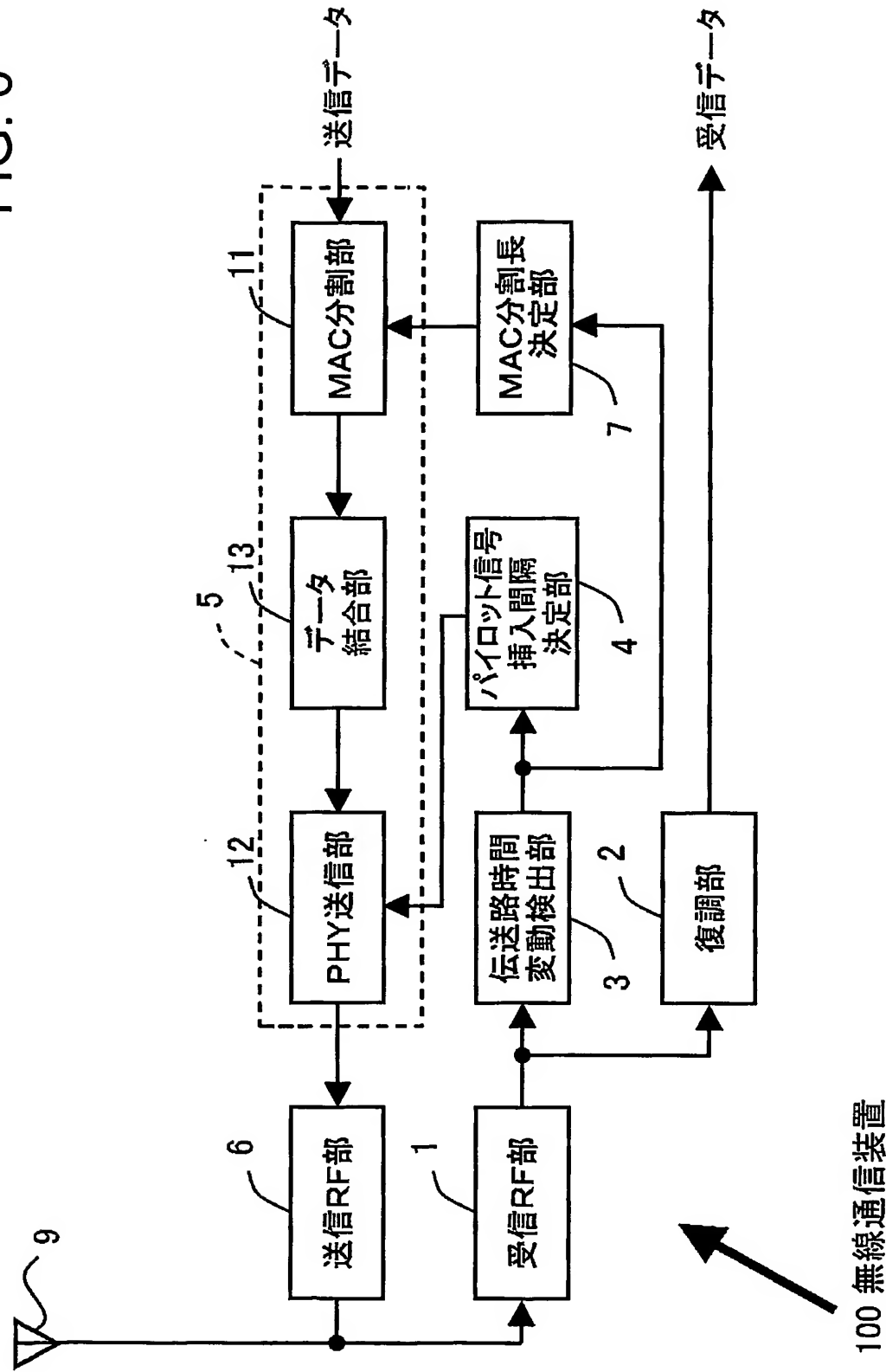


FIG. 7A

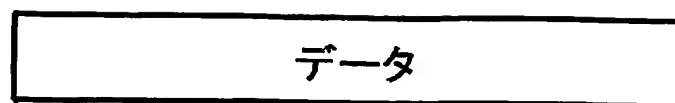


FIG. 7B

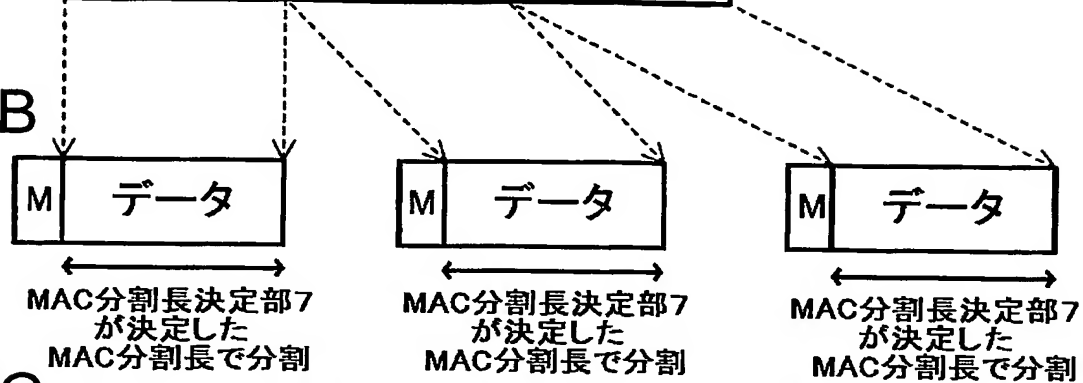


FIG. 7C

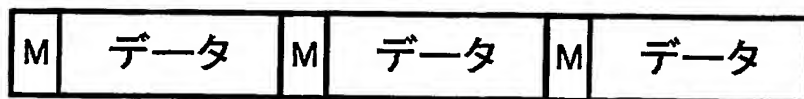
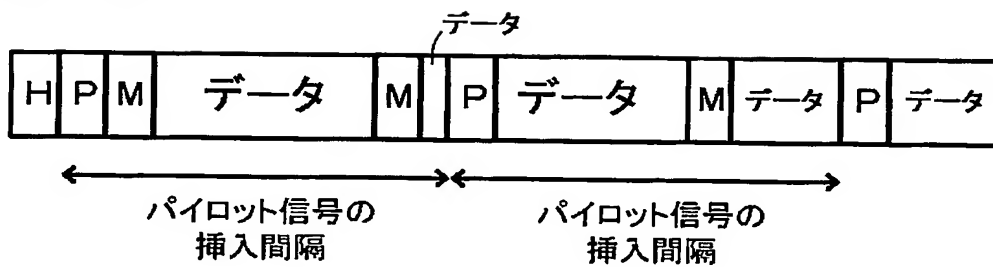
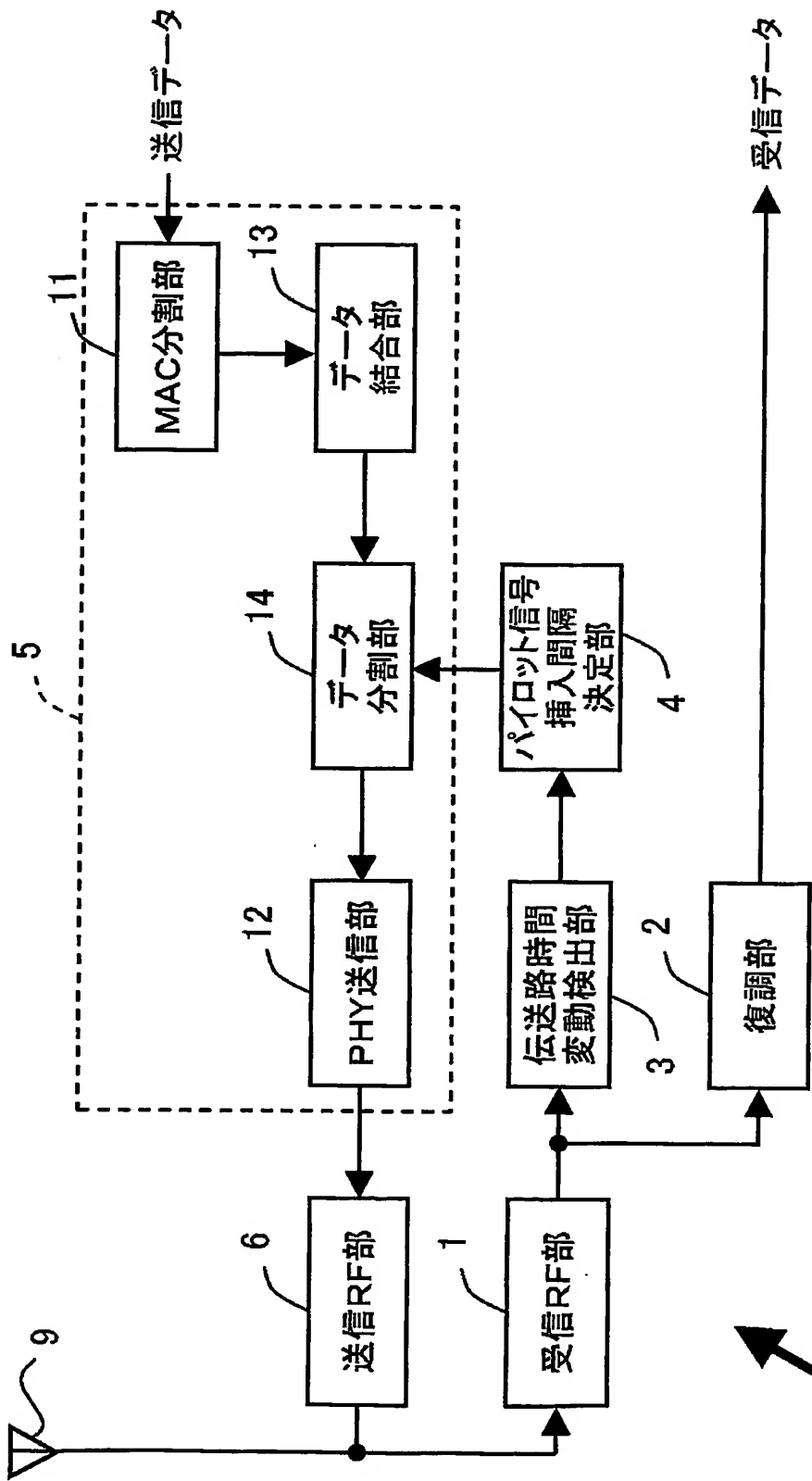


FIG. 7D



H:PHYヘッダ
P:パイロット信号
M:MACヘッダ

FIG. 8



100 無線通信装置

FIG. 9A

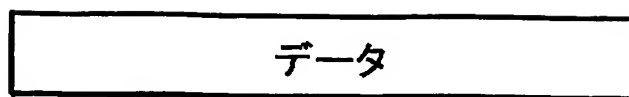


FIG. 9B

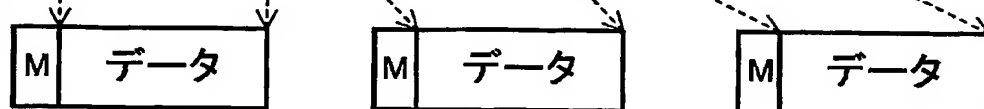


FIG. 9C

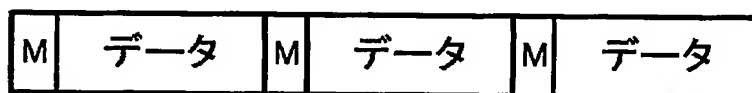


FIG. 9D

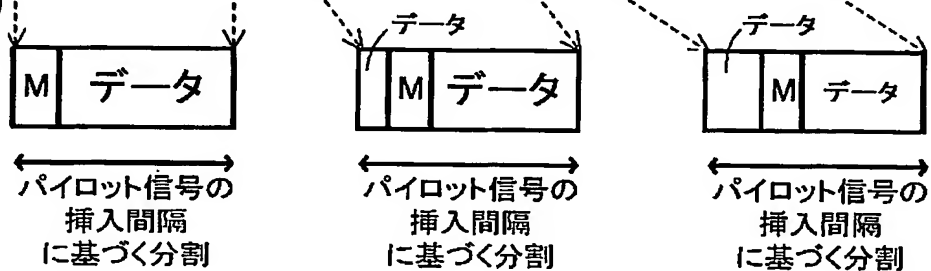
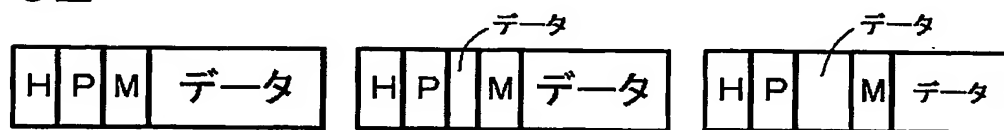


FIG. 9E



H: PHYヘッダ
P: パイロット信号
M: MACヘッダ

FIG. 10

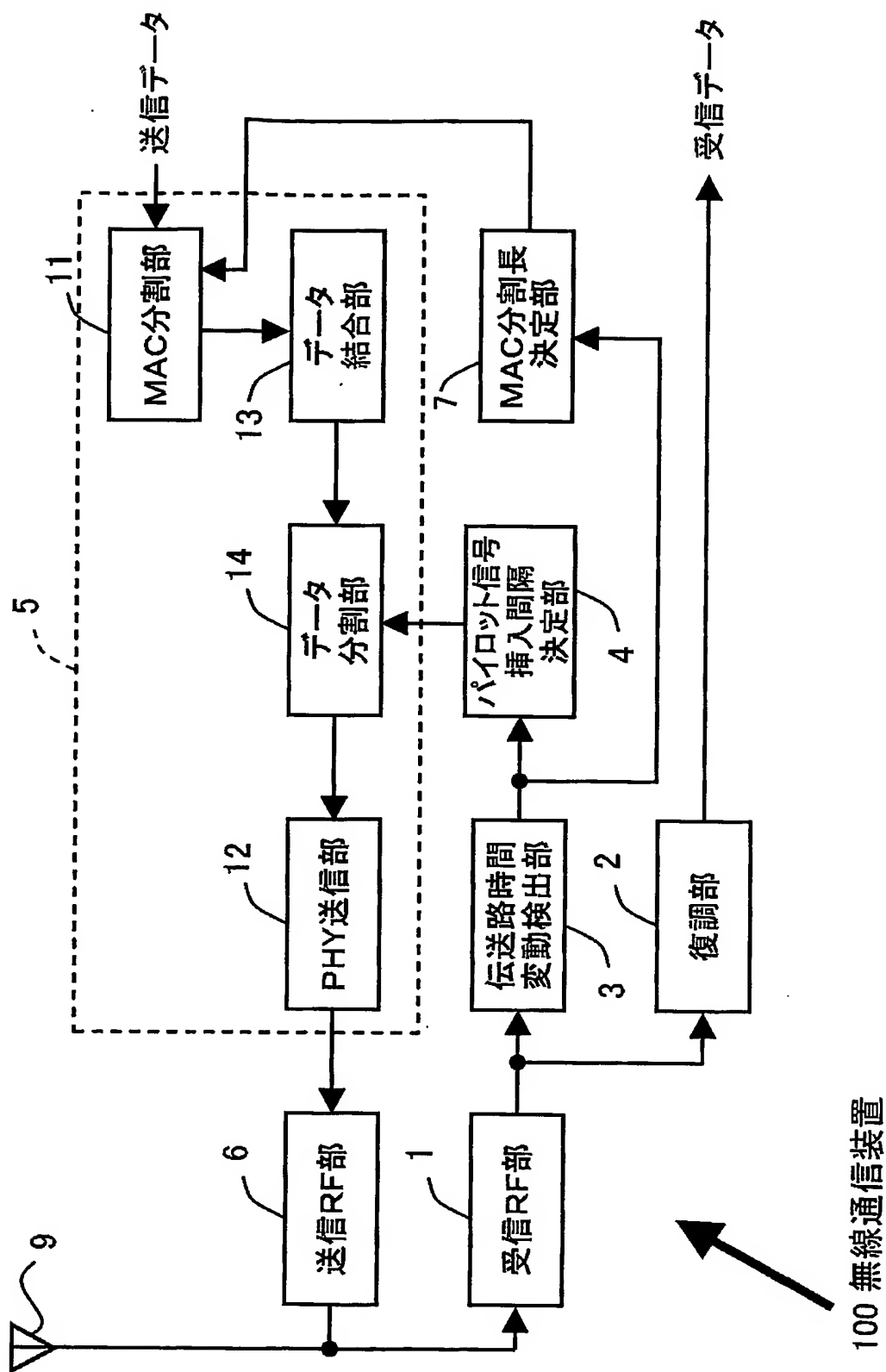


FIG. 11A

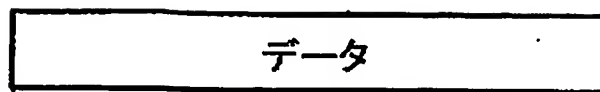


FIG. 11B



FIG. 11C

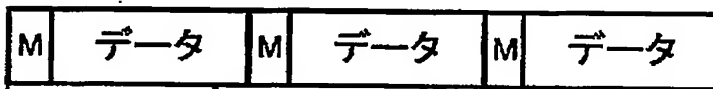


FIG. 11D

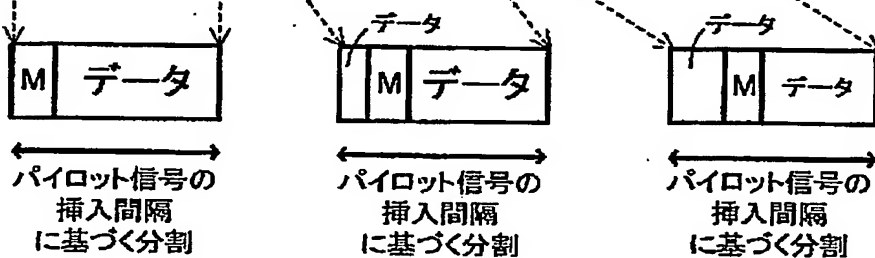
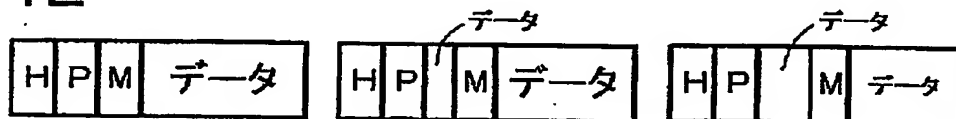


FIG. 11E



H: PHYヘッダ
P: パイロット信号
M: MACヘッダ

FIG. 12

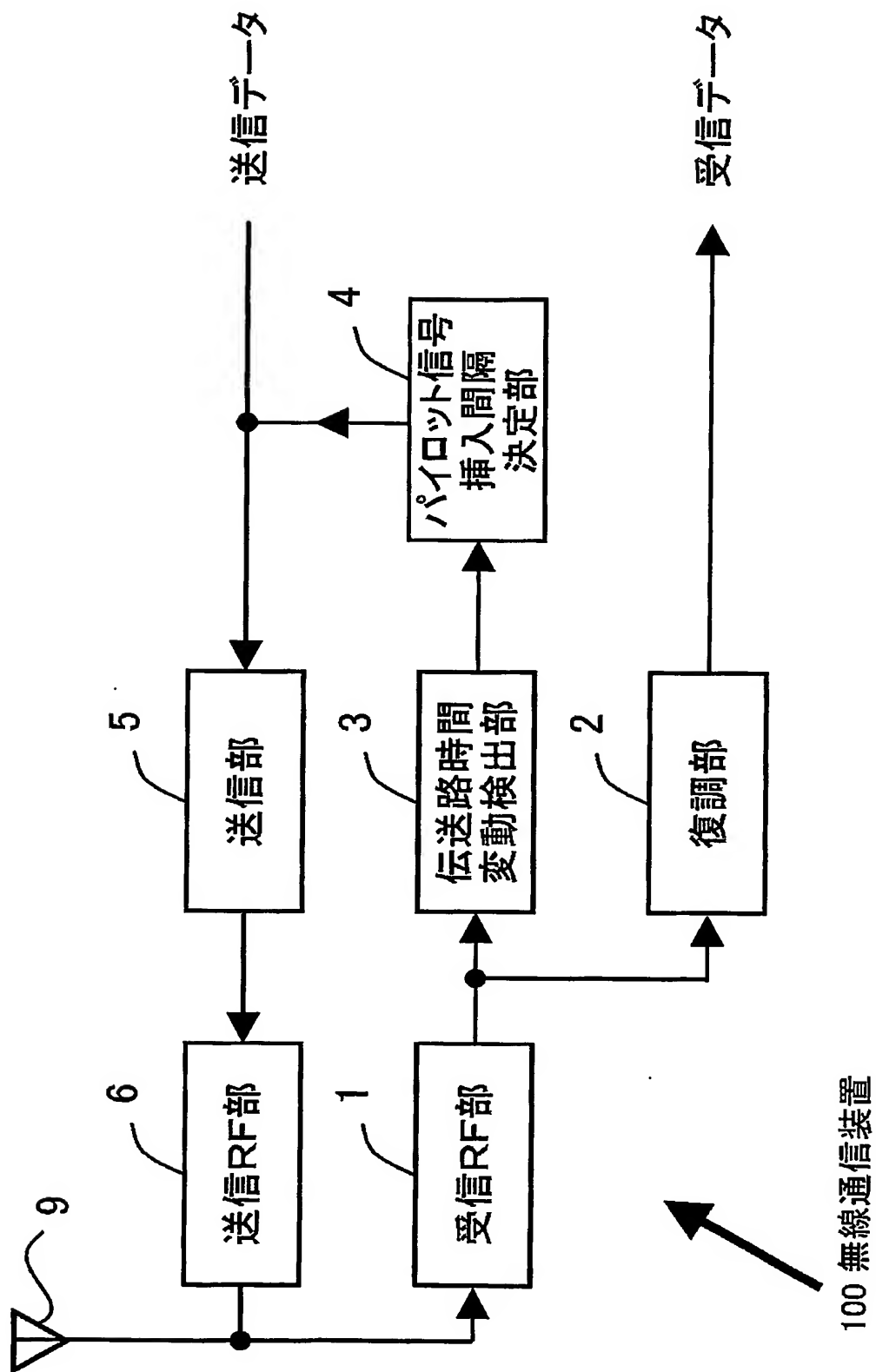


FIG. 13

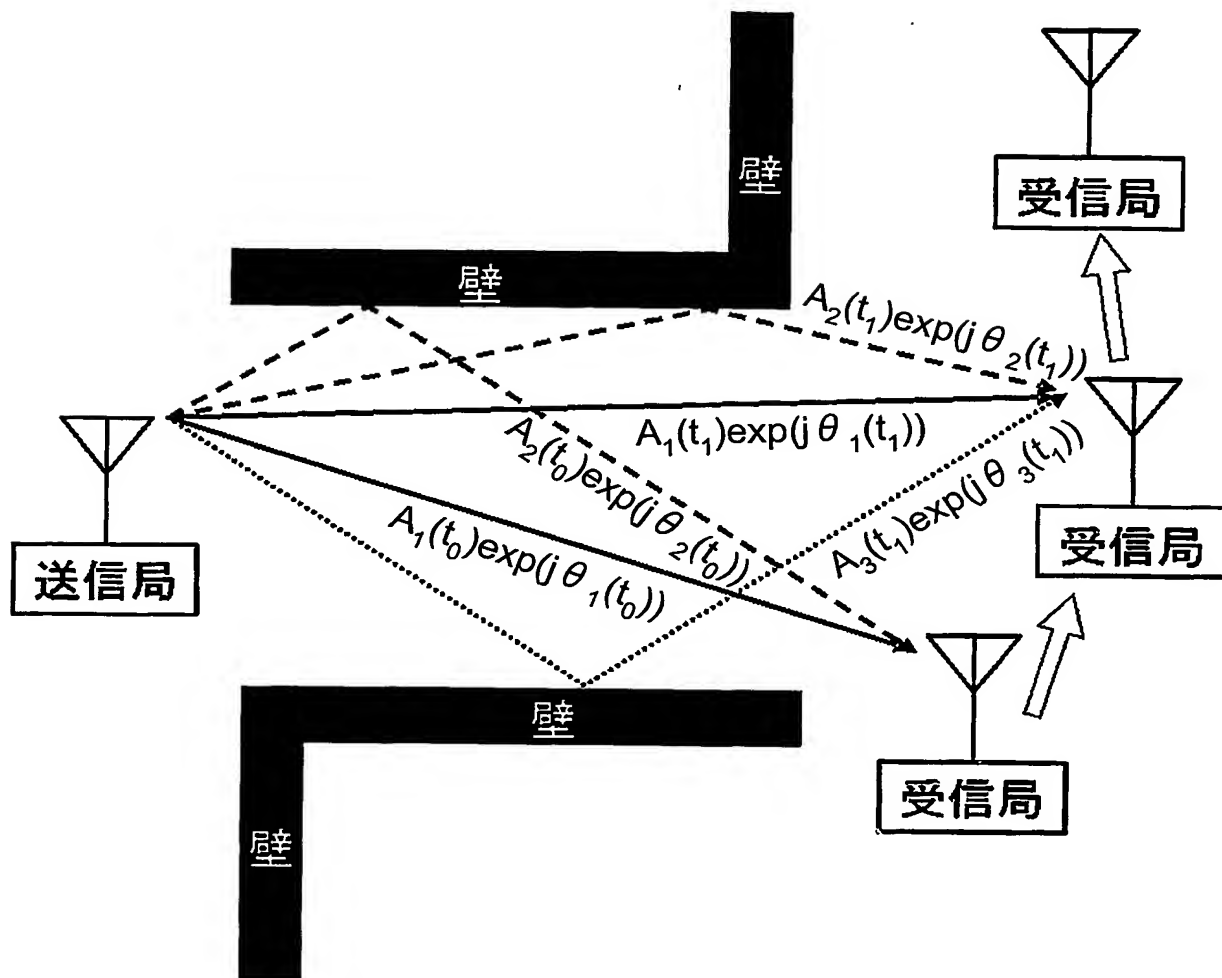
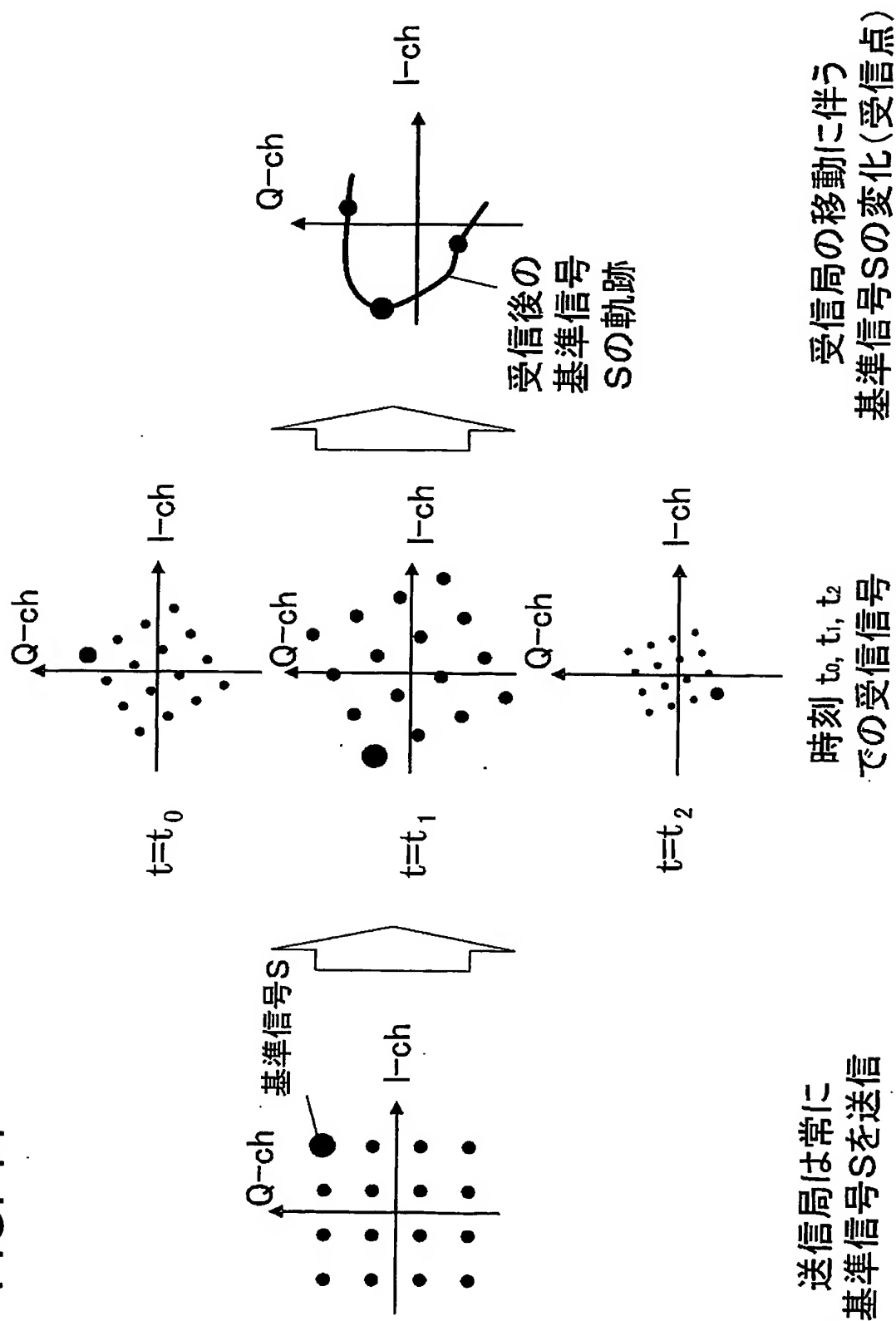


FIG. 14



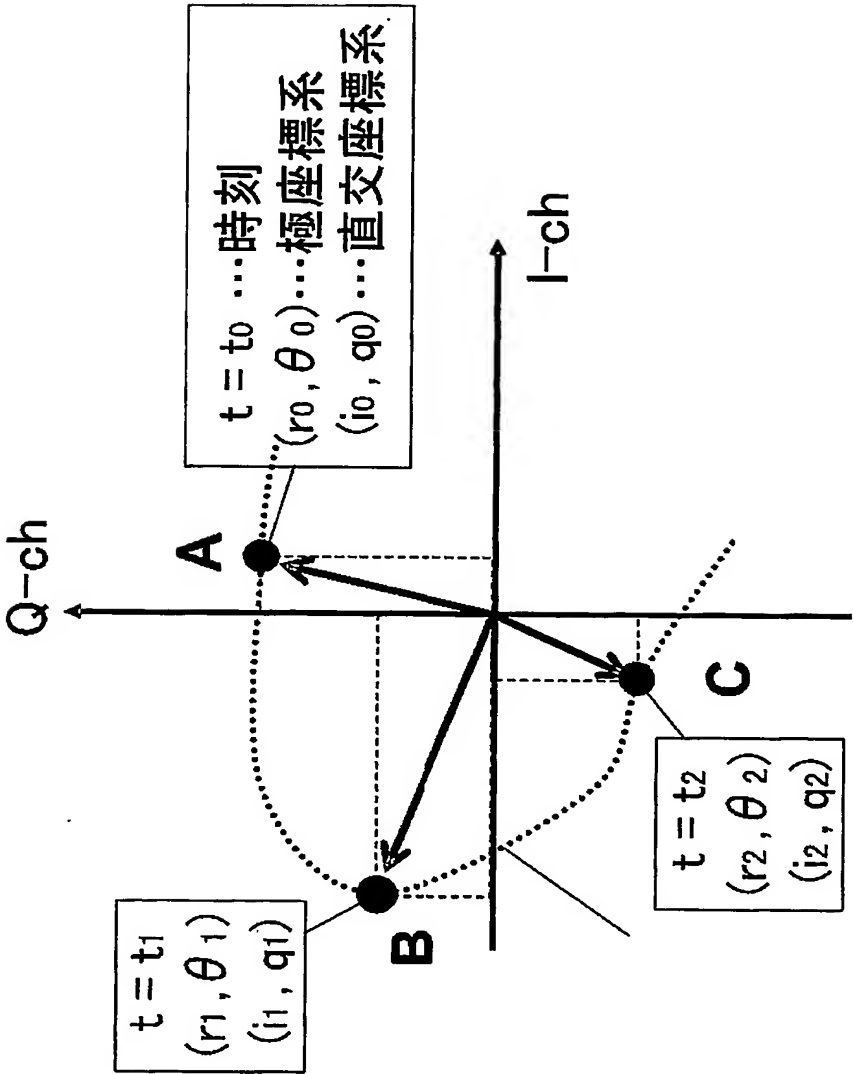
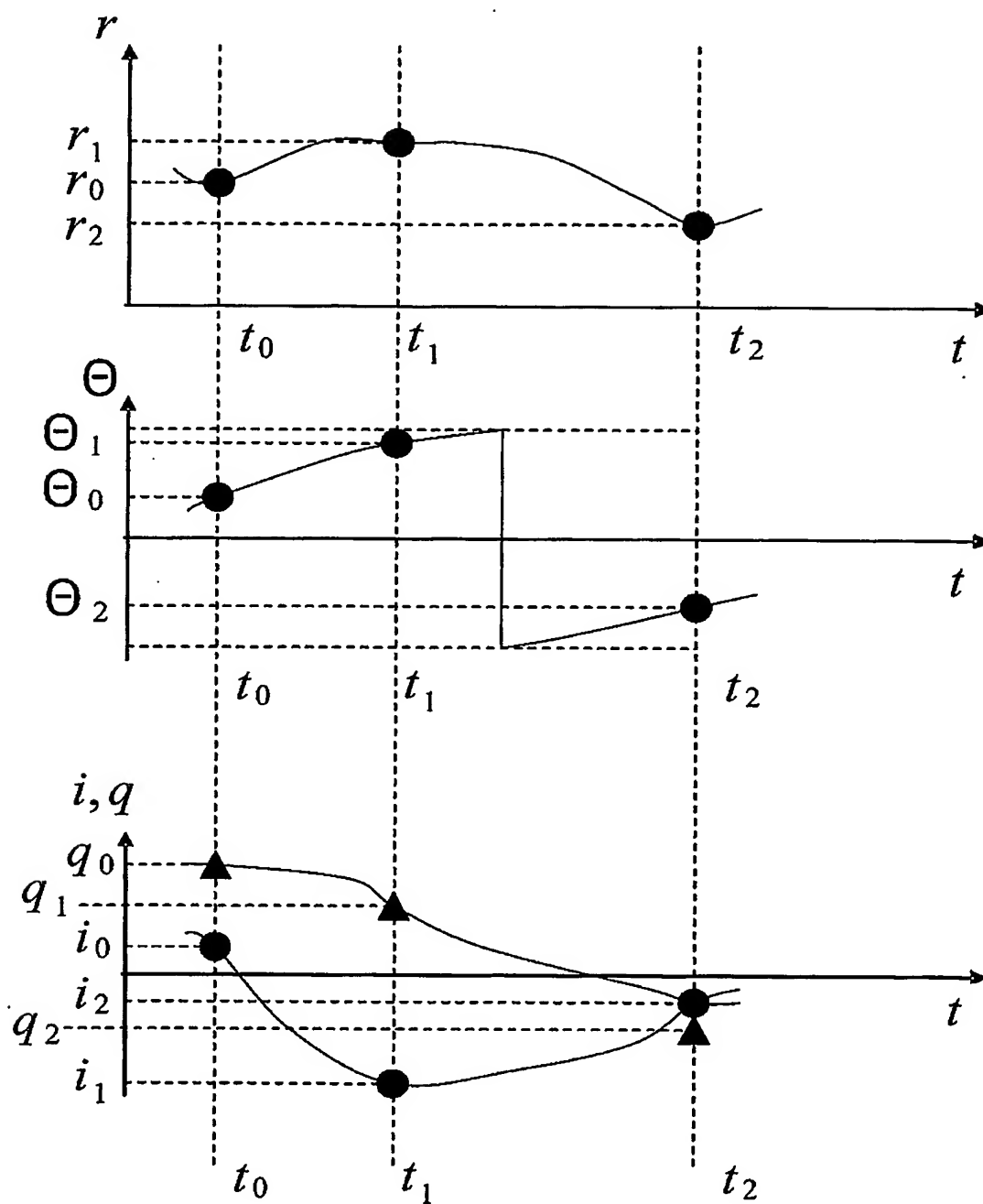


FIG. 15

FIG. 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04L27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-339363 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1, 2, 8, 9, 11, 12, 18, 19
Y	07 December, 2001 (07.12.01),	3, 4, 6, 10, 13, 14, 16, 20
A	Par. Nos. [0056] to [0067]; Fig. 1	5, 7, 15, 17
	(Family: none)	
Y	JP 11-331234 A (NEC Corp.),	3, 6, 13, 16
	30 November, 1999 (30.11.99),	
	Par. Nos. [0016] to [0066]; Fig. 2	
	(Family: none)	
Y	JP 09-064925 A (Toshiba Corp.),	4, 6, 14, 16
	07 March, 1997 (07.03.97),	
	Par. Nos. [0011] to [0012]; Fig. 1	
	(Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 January, 2004 (19.01.04)

Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14331

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-232387 A (Toshiba Corp.), 16 August, 2002 (16.08.02), Par. Nos. [0058] to [0061] (Family: none)	10, 20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L27/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-339363 A (松下電器産業株式会社) 2001.12.07, 段落[0056]-[0067], 第1図 (ファミリーなし)	1, 2, 8, 9, 11, 12, 18, 19
Y		3, 4, 6, 10, 13, 14, 16, 20
A		5, 7, 15, 17
Y	JP 11-331234 A (日本電気株式会社) 1999.11.30, 段落[0016]-[0066], 第2図 (ファミリーなし)	3, 6, 13, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.01.2004

国際調査報告の発送日

03.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

3362

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 09-064925 A (株式会社東芝) 1997. 03. 07, 段落[0011]-[0012], 第1図 (ファミリーなし)	4, 6, 14, 16
Y	JP 2002-232387 A (株式会社東芝) 2002. 08. 16, 段落[0058]-[0061] (ファミリーなし)	10, 20